

Universidade Federal de Santa Catarina

Programa de Pós-graduação em

Engenharia de Produção

Uma proposta de indicadores de desempenho ambiental para
extrações de areia, pelo método de dragagem, em leito de rio.

Dissertação de mestrado

Hermam Vargas Silva

Florianópolis

2003

Universidade Federal de Santa Catarina

Programa de Pós-graduação em

Engenharia de Produção

Uma proposta de indicadores de desempenho ambiental para
extração de areia, pelo método de dragagem, em leito de rio.

Hermam Vargas Silva

Dissertação apresentada ao

Programa de Pós-graduação em

Engenharia de Produção da

Universidade Federal de Santa Catarina

como requisito parcial para obtenção

do título de Mestre em

Engenharia de Produção

Florianópolis

2003

Hermam Vargas Silva

Uma proposta de indicadores de desempenho ambiental para
extração de areia, pelo método da dragagem, em leito de rio.

Esta dissertação foi julgada e aprovada para a obtenção do título de **Mestre**
em Engenharia de Produção no Programa de Pós-graduação
em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa
Catarina.

Florianópolis, 01 de Abril de 2003.

Prof. Edson Pacheco Paladini Dr.
Coordenador do curso

Banca examinadora

Prof. Gregório Varvakis, Ph.D.
Orientador

Prof. Harrysson Luiz Silva Dr.

Prof. Osni Pereira Dr.

A Thais como incentivo à sua vida.

A Val minha esposa, sem a qual esta dissertação ficaria a beira da estrada.

A meus pais, minha fonte de inspiração nesta vida.

Agradecimentos

À Universidade Federal de Santa Catarina, pela aceitação no PPGEF.

Ao orientador Prof. Gregório Varvakis, pelas conversas, paciência e
Principalmente, pelo acompanhamento competente.

Aos professores do Curso pela demonstração de competência e inovação no
tratamento da questão ambiental e educacional.

A diretora do Parque Nacional de Ilha Grande Advogada Maude Joslin Mota,
pela oportunidade e confiança.

Aos colegas de curso pelos bons e maus momentos em que aprendemos um
pouco mais da vida.

A Reitoria da UNIPAR – Universidade Paranaense, pela oportunidade e
confiança em mim depositada.

SUMÁRIO

Lista de quadros

Lista de figuras

Lista de siglas utilizadas

Resumo

Abstract

Capítulo 1 – Considerações iniciais.....	1
1.1 Justificativa da pesquisa	1
1.2 Objetivo geral	2
1.3 Objetivos específicos	2
1.4 Considerações acerca da metodologia de trabalho para esta dissertação	2
1.5 A estrutura do trabalho	3
Capítulo 2 – A questão ambiental e a avaliação de desempenho	5
2.1 Introdução	5
2.2 A questão da avaliação de desempenho	7
2.2.1 Benefícios das medidas de desempenho	8
2.2.2 Os sistemas para medir desempenho	10
2.3 A avaliação de desempenho ambiental	13
2.4 Mineração e impacto ambiental	23
2.5 Os impactos ambientais da extração de areia	27
2.6 O conjunto de indicadores	28
2.7 Considerações gerais	41
Capítulo 3 – Uma proposta de indicadores de desempenho ambiental	43
3.1 Indicadores de desempenho ambiental	43
3.2 Visão geral do modelo proposto	45
3.2.1 Indicadores de gestão qualitativos	45
3.2.1.1 Política ambiental	46
3.2.1.2 Sistema de gestão ambiental	47
3.2.1.3 Sistema de gerenciamento do risco	48
3.2.1.4 Sistema de gestão legal	50
3.2.1.5 Administração do produto	50
3.2.1.6 Programas de educação ambiental	51
3.3 Os indicadores financeiros quantitativos	52
3.4 Os indicadores quantitativos das condições ambientais	55
3.4.1 Ar	56
3.4.2 Água	57
3.4.3 Solos	58
3.4.4 Flora	58

3.4.5 Fauna	58
3.4.6 Condições do homem	59
3.5 Instrumento de coleta de dados	60
3.5.1 Introdução	60
3.5.2 Algumas considerações	60
Capitulo 4 – A validação do conjunto de indicadores	61
4.1 Introdução e critérios para a validação dos indicadores	61
4.2 Os dados obtidos pela aplicação do questionário	61
4.2.1 Mineração no município de Guairá, PR	61
4.2.2 Mineração no município de Icaraíma, PR	65
4.3 Discussão sobre os dados coletados e outras considerações	68
4.3.1 Introdução	68
4.3.2 Análise de indicadores e prática associada	68
4.4 Discussão dos resultados	73
4.4.1 Com relação a proposta de avaliação de desempenho ambiental.	73
4.4.2 Para a indústria de extração de areia	74

Referencias

Anexos

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – As vantagens e desvantagens das famílias de medidas de desempenho

QUADRO 2 – Avaliação de desempenho sustentável

QUADRO 3 – Exemplos de indicadores ambientais

QUADRO 4 – Categorias de problemas ambientais

QUADRO 5 – Limites de produção anual, segundo bem mineral: areia

QUADRO 6 – Conjunto de indicadores ambientais

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Processo de extração de areia

LISTA DE SIGLAS UTILIZADAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ADA – Avaliação de desempenho ambiental

AIA – Avaliação de impacto ambiental

APA – Área de proteção ambiental

CAP – Custo ambiental de produção

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CORIPA – Consórcio para Proteção dos Remanescentes do rio Paraná

CREA – Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura

DBO – Demanda bioquímica de oxigênio

DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral

EIA – Estudo de impacto ambiental

ENC – Energia natural consumida

FUNDACENTRO – Fundação Jorge Duprat de Figueiredo

IAP – Instituto Ambiental do Paraná

IPA – Índice de performance ambiental

NBR – Norma Técnica Brasileira

OD – Oxigênio dissolvido

ONG – Organização não governamental

OPEP – Organização dos Países Exportadores de Petróleo

PCA – Plano de controle ambiental

PPRA – Plano de prevenção de riscos ambientais

RIMA – Relatório de impactos no meio ambiente

SGA – Sistema de gestão ambiental

SGR – Sistema de gestão do risco

SGL – Sistema de gestão legal

UCA – Unidade de custo ambiental

RESUMO

SILVA, Hermam Vargas, Uma proposta de indicadores de desempenho ambiental para extrações de areia, dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção – PPGEPP, da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.,2002.

Esta dissertação resulta da demanda por informações de desempenho ambiental para extrações de areia por dragagem. Quer aliar o desenvolvimento de um sistema de indicadores ambientais, com uma prática de gestão mais condizente com os tempos modernos. Como objetivo geral quer apresentar um conjunto de indicadores de avaliação de desempenho ambiental para minerações de areia por dragagem, elaborando diretrizes que deverão ser respondidas e/ou observadas, compondo um relatório ou informe ambiental da situação. Como método de trabalho adotou-se a descrição das características de um determinado fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Como elementos do estudo utilizaram-se documentos, bibliografias e experiências relatadas, validando em duas extratoras, nas áreas de proteção ambiental, APA, do Consórcio Intermunicipal para Preservação dos Remanescentes do rio Paraná. O trabalho apresenta um conjunto de indicadores em oito (8) áreas : política ambiental; sistema de gestão ambiental; sistema de gestão de risco; conformidade legal; administração do produto; desempenho financeiro, desenvolvimento ambiental e critérios contábeis, que se apresentam em forma de itens e são discutidos. O conjunto de indicadores de desempenho ambiental aplicado relata a situação ambiental das empresas, apresentando-se adequado para o que se propôs. Ao final, estabelece uma hierarquização do comportamento ambiental em 4 (quatro) classes (reativa, em início de implantação, em implantação e pró-ativa) sendo que as duas minerações estudadas estão na primeira classe (reativas).

ABSTRACT

This dissertation results of demand for environmental performance information for sand extraction by dredging. It wants to unite the development of a environmental system indicators, with the practical of a modern management. A general objective wants to present a set of pointers of environmental evaluation for sand mining, by dredging, in operation in a river stream bed; elaborate lines of directions that will have to be answered and/or to be observed, composing a environmental report of the situation. The method of search adopted is the description of the characteristics of one determined phenomenon or the establishment of relations between the variables, As study elements had used documents (texts and papers) told bibliographies and experiences, validating in two extractions, in Environmental Protection Area _ APA, of Intermunicipalities Consortium for Preservation of Remainers Paraná river. This work presents a set of indicators in eight areas: environmental politics, system of environmental management, system of management of risk, legal management, product administration, financial performance, environmental development and accounting criteria. What it is presented in form of items and are argued. The set of indicators shows the environmental performance, tells the ambient situation of the companies, revealing adjusted for what it is thought. At the end, establishes degrees of environmental behavior in four (4) classes (reactive, in beginning of implementation, in implantation and pro-active), being that the two studied mines are in the first class (reactive).

Capítulo 1 – Considerações Iniciais

1.1 Justificativa da pesquisa

Esta pesquisa é resultante da demanda por informações de desempenho ambiental que venham a auxiliar a tomada de decisões empresariais.

Quer aliar a pesquisa de novas técnicas (e.g. a avaliação do desempenho ambiental), através do desenvolvimento de um sistema de indicadores ambientais, objetivando a comunicação externa dos resultados da Avaliação de Desempenho Ambiental – ADA, das empresas de extração de areia por dragagem, em leito de rio.

Neste sentido a dissertação concentrou-se na análise dos indicadores que poderiam formar tal avaliação, objetivando discutir uma proposta de ADA, para a mineração de areia, que explota minérios por dragagem, em leito de rio.

A importância deste trabalho é justificada pois, nas pesquisas bibliográficas, não se conseguiu detectar este tipo de avaliação de desempenho ambiental para áreas de extração de areia por dragagem, embora diversos tipos de ADA fossem encontrados para empresas.

Esta aplicação pretende contribuir, no que diz respeito a sua utilização para o monitoramento ambiental da mineração de areia, tentando desenvolver critérios para que, se aplicados, possam, ao menos resguardar a mineração de ser qualificada de ré, ante um acidente ambiental, uma vez que as minerações, principalmente aqueles minérios que assumem a classificação do tipo II, (os diretamente usados na construção civil sem transformação), pelo Código de Mineração, assumem uma característica especial na política ambiental do Brasil.

A discussão de indicadores auxiliará os órgãos ambientais municipal, estaduais e federais, no que diz respeito a sua finalidade de fiscalização das minerações, sendo que

a sua correta utilização poderá ser um bom indicador para atitudes de revisão de licença, para manutenção ou eliminação da atividade de mineração de areia, por dragagem e em leito de rio.

1.2 Objetivo geral

Desenvolver um conjunto de indicadores de ADA para as áreas de lavra de areia por dragagem, em leito de rio, elaborando um conjunto de diretrizes que deverão ser observadas e respondidas, formando um relatório ou um informe da situação.

1.3 Objetivos específicos

- Avaliar a fundamentação conceitual a respeito de indicadores de ADA;
- Proporcionar uma visão abrangente dos impactos causados pela extração de areia;
- Criar indicadores de ADA para a mineração de areia por dragagem, em leito de rio;
- Discutir estes indicadores para as minerações de areia por dragagem, em leito de rio.

1.4 Considerações acerca da metodologia de trabalho para esta dissertação

A proposta de discussão de um grupo de indicadores de ADA para as extrações de areia por dragagem, em leito de rio, baseia-se em idéias de GIL (1995:44-46), que relata como “pesquisas descritivas” aquelas que tem como objetivo principal à descrição das características de determinado fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis, algumas vão além da simples identificação da existência de relações, pretendendo determinar a natureza desta relação.

Como principais elementos de estudos, utilizaram-se documentos, bibliografia e experiências, que puderam ser coletadas ao longo dos anos em trabalhos na área da pequena mineração, em interface com a questão ambiental.

Nesse sentido, a primeira fase de coleta de dados, teve como principais fontes de informação:

- a produção teórica acadêmica, sobre os métodos de avaliação de desempenho em empresas, fornecendo uma forte visão teórica facilitando a compreensão dos caminhos que o estudo propunha;
- a procura por registros documentais a respeito de Avaliação de Desempenho Ambiental em empresas e/ou *papers* que se relacionam ao tema;
- coleta da experimentação, em termos de relatórios de avaliação de impacto ambiental, relatórios de recuperação de áreas degradadas e visitas ao órgão ambiental (Instituto Ambiental do Paraná - IAP) ;
- uma etapa de compilação destes dados em um quadro que satisfizesse os objetivos desta dissertação e da validação;
- e por último, a validação em duas minerações, de areia, por dragagem e em leito de rio.

Resumindo, desta maneira, os passos que serão dados nesta dissertação podem ser caracterizados por :

- a) relatar os modelos encontrados de ADA;
- b) estabelecimento de uma Avaliação de Impacto Ambiental – AIA, para uma mineração de areia pelo método da dragagem, em leito de rio, como estado inicial para análise ;
- c) relacionar os dados obtidos pela AIA, com os modelos de ADA;
- d) discussão dos resultados;
- e) apresentação dos indicadores e sua validação, .
- f)

1.5 A estrutura do trabalho

O Capítulo 1 coloca as linhas gerais de construção do trabalho, seus objetivos geral e secundário e as considerações acerca da metodologia.

O Capítulo 2 apresenta a fundamentação teórica, a respeito das abordagens sobre a questão ambiental e a empresa, a avaliação de desempenho e avaliação de desempenho ambiental.

O Capítulo 3 discute os indicadores utilizados para a avaliação de desempenho ambiental para as minerações de areia, pelo método da dragagem e em leito de rio, e propõem um conjunto de indicadores para avaliar o desempenho de minerações de areia por dragagem.

O Capítulo 4 valida o conjunto de indicadores obtidos, discute os dados obtidos e promove algumas considerações.

É seguida pelo capítulo 5 que conclui o trabalho e após, referenciam-se as fontes de informação citadas.

Capítulo 2 – A questão ambiental e a avaliação de desempenho

2. 1 Introdução

O homem sempre utilizou os recursos que a natureza lhe proporciona, gerando com essa transformação “utilidades” e “resíduos”, que são dispostos novamente no meio natural sem uma preocupação maior.

MOURA (2002), destaca três períodos para o desenvolvimento da questão ambiental no mundo, a primeira na década de 60, com o aumento da população e do consumo, a ocorrência de alguns grandes acidentes e a previsão de um esgotamento no futuro de alguns recursos importantes (petróleo, madeiras, água, entre outros), proporcionou algumas repercussões, tais como o “Relatório Meadows”, que usando de projeções para o crescimento populacional, poluição e utilização dos bens naturais da terra, previu seu esgotamento. Ainda neste período, Rachel Carson publica, “Primavera Silenciosa”, apud MOURA, op. cit., que explorou o tema de uma primavera sem pássaros pelo uso do DDT, que causou grandes discussões.

Nesta mesma década, na Inglaterra iniciou-se um processo para a descontaminação do rio Tamisa e intensos esforços para a melhoria da qualidade do ar de Londres, PARIZOTO (1995); nos EUA, aparecem movimentos de proteção ao consumidor, promoção, de minorias e de mulheres, qualidade de produtos e segurança, entre outros, que constataavam os efeitos da poluição na saúde da população.

Um segundo período compreenderia as décadas de 70 e 80 (MOURA, op. cit.), onde a contaminação ambiental causou sérias repercussões, a exemplo da baía de Minamata, no Japão, local onde as empresas do seu entorno, despejavam seus efluentes contendo metais pesados, que absorvidos pela cadeia trófica local, contaminou a população, o que gerou cerca de 2200 vítimas, reconhecidas oficialmente, pelo governo japonês.

Aumentou também, a atividade legislativa, que junto com uma maior organização dos movimentos sociais, forçou a criação de leis e de melhores técnicas de controle ambiental. Em 1972, ocorreu a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, em Estocolmo, CASTRO (1996), que tratou da discrepância entre países ricos e pobres, desenvolvidos e sub-desenvolvidos, compondo com uma crise energética originada pelos países da OPEP (Organização dos Países Exportadores de Petróleo), uma situação alarmante, SEBRAE (1996).

A preocupação básica era com o aumento da população e o aumento dos níveis de poluição e a finitude dos recursos naturais.

No ano de 1987, a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente produziu o conceito de “desenvolvimento sustentável”, que admite a utilização dos recursos naturais pela humanidade, sem comprometer a sua utilização pelas gerações futuras.

Surge o selo ecológico “Anjo Azul” (*Blau Engel*), na década de 80, na Alemanha, para certificar os produtos ambientalmente corretos; no mesmo período os EUA passam a exigir a realização de Estudos de Impacto Ambiental - EIA, com audiências públicas e aprovações em diferentes níveis das organizações do governo, como um pré-requisito à aprovação de empreendimentos poluidores, criando uma série de leis (Lei do Ar Puro, Lei da Água Pura, Lei da Recuperação e Conservação de Recursos, Lei Ambiental de Responsabilidade Abrangente, Limpeza e Responsabilização, o *superfund*, Lei da Água Potável Segura, Lei de Controle de Substâncias Tóxicas, Lei de Mineração e Recuperação do Solo e Lei do Direito da Comunidade à Informação) como nos informa SANCHES (2001).

Ainda na década de 80, ocorreram alguns acidentes que causaram grande impacto, dentre eles, OSTRONOF (1993) cita, o petroleiro *Exxon Valdez*, no Alasca; a fábrica da *Union Carbide*, em Bhopal, na Índia; o vazamento de tetracloro dibenzeno dioxina (TCDD), em *Seveso*, na Itália; a usina atômica de *Tchernobil*, na então União Soviética; o loteamento em *Love Canal*, nos Estados Unidos.

Em 1987, foi emitido o Relatório da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, com o título “Nosso Futuro Comum”, ou “Relatório Brundtland” que retomou a discussão do desenvolvimento sustentável tornando-a um conceito de amplitude internacional ALMEIDA, MELLO e CAVALCANTI (2000).

E, finalmente, um terceiro período, a década de 90, onde realmente começam as grandes discussões a respeito da questão ambiental. Como grande evento, tivemos a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, no Rio de Janeiro, conhecida como a Conferência da Terra, Rio 92 ou Eco 92. Essa conferência mostrou que estava em curso uma mudança séria e profunda na compreensão das questões ambientais mundiais, associadas a uma necessidade de desenvolvimento, principalmente pelos países do terceiro mundo (ALMEIDA, MELLO e CAVALCANTI, op. cit).

Os documentos produzidos foram, a Agenda 21; a Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento; as Convenções sobre Clima e Biodiversidade.

Como se constata, as discussões na ECO-92 são um processo de releitura da economia, não levando em conta somente processos de causa-efeito, mas um todo complexo, que inclui aspectos políticos e administrativos públicos, além de discussões sócio-econômicas, num binômio de crescimento e bem estar econômico, com preservação e conservação da natureza, o “ecodesenvolvimento” JUCHEM (1992).

2.2 A questão da avaliação de desempenho

Neste último período (década de 90) citado por MOURA (op. cit.) as empresas começam a entender que o ambiente é parte das suas atividades e, enxergando o caráter estratégico do atendimento dos novos perfis de consumidor, abordam a questão ambiental sob a ótica dos produtos ecologicamente corretos, SIMM (2000), desta mesma maneira, as organizações também sentem que estas práticas e procedimentos reduzem custos nos processos industriais, SEBRAE (1996).

Desta maneira, criaram-se medidas (variáveis) ou indicadores (razão entre as variáveis) para o desempenho das empresas, num primeiro momento com vistas a qualidade e ao processo, vindo depois a observar outras questões. As medidas de desempenho são os “sinais vitais” da organização, HRONEC (1994), pois elas quantificam o modo como as atividades de um processo atingem suas metas específicas.

Estes indicadores orientam às pessoas, indicam se estão agindo como parte da estratégia maior da empresa. Detectam e controlam a melhoria dentro do processo, comunicam resultados do processo dos níveis inferiores para os superiores e criam o que é importante a toda a organização.

2.2.1 Benefícios das medidas de desempenho

Numa perspectiva integrada busca-se a satisfação do cliente (interno/externo) onde as medidas de desempenho refletem preocupações com o processo industrial, desta maneira originam outras, relacionadas às metas sócio-ambientais, podendo apresentar consequentemente melhorias na lucratividade e na imagem da empresa.

Como a melhoria contínua é a chave para um desempenho em longo prazo HRONEC (1994), as medidas de desempenho tornam a melhoria do processo não apenas possível, mas também contínua, sendo o acompanhamento pelo indicador do número de atividades no transcorrer do tempo uma medida que encoraja os empresários e/ou colaboradores a diminuir progressivamente a quantidade de fases ou ações do processo, a fim de acelerar a velocidade a flexibilidade e a criatividade organizacional.

Como o benchmarking é uma metodologia estruturada para medir e avaliar processos e produtos com relação a outros, também é tido, como uma das melhores práticas para indicar a melhor forma de execução de um processo.

As medidas corretas para o desempenho são as que ajudam as organizações a mudar, com sucesso, porque definem e recompensam o novo comportamento, alinhando

as atividades da empresa com as metas dessa mesma organização, ANDRADE, TACHIZAWA e CARVALHO, (2000).

A Prática da gestão organizacional tem demonstrado que o benefício obtido com a mudança, é um modo efetivo menos dispendioso de transformar o comportamento humano, através de avaliações em seu desempenho sócio-ambiental e também, uma forma da empresa garantir sua existência no mercado DEMAJOROVIC e SANCHES (1999).

Para isso é necessário que a empresa ou organização, tenha claro e definido, quais são as medidas para os índices que os seus clientes esperam e, qual a importância relativa que elas assumem, sob vários aspectos, por exemplo, efetividade (estamos fazendo o que é certo ?), eficiência (estamos fazendo da maneira correta ?), qualidade (é adequado ao uso ?), inovação (é capaz de gerar ou criar valor ?), produtividade (relação entre valor agregado pelo processo versus o valor do trabalho e capital consumido), qualidade de vida no trabalho (ambiente interno, incluindo não só a legislação de segurança no trabalho) e lucratividade (para empresas) ou orçamentabilidade (para organizações sem fins lucrativos), RADOS (2000).

Os índices de desempenho necessitam ser compreendidos sistematicamente como um conjunto de medidas que possibilitem visualizar, analisar e melhorar os fatores para o sucesso da organização CARO (1998); por outro lado, também incorporam medidas de dimensões menos objetivas (sentimento de clientes, qualidade de ensino, entre outros).

Estas medidas necessitam ser expressas por um número e um sistema métrico, indicando respectivamente a magnitude, “o quanto” e o seu significado, “o que”. Frequentemente são usados indicadores multidimensionais, tais como, proporções ou razões de duas ou mais unidades fundamentais (quilômetro por litro, horas trabalhadas por número de acidentes), devem ser expressas por unidades que possam ser mais bem entendidas por aqueles que irão delas se beneficiar para a tomada de decisão.

2.2.2 Os sistemas para medir desempenho

Este trabalho de coleta de dados baseou-se principalmente na nomenclatura apresentada por CARO (1998), a respeito de várias abordagens, apresentando o quadro abaixo.

Quadro 1 – As vantagens e as desvantagens das famílias de medidas de desempenho.

ABORDAGEM	VANTAGENS	DESVANTAGENS
MOREIRA	Suporte a objetivos e às estratégias organizacionais	. Sem ferramentas ou técnicas definidas para sua operacionalidade . Falta visão por processo
FAMILY NEVADA QUALITY FORUM	Seqüência para definir medidas de processos	Não ressalta a necessidade de alinhamento com resultados táticos e estratégicos
SANDIA NATIONAL LABORATORIES	. Estrutura e procedimentos baseados na concepção sistêmica; . Introdução da visão de processos e resultados de processos;	Falta alinhar nível tático com estratégico;

Continuação do Quadro 1.

UNIVERSIDADE DA CALIFÓRNIA	Modelo simples, adequado aos princípios ou fundamentos da medição de desempenho	Não ressalta a visão cliente-fornecedor em nível de processos (visão horizontal);
ERNST & YOUNG	Modelo estruturado, define medidas para todos os níveis organizacionais	Não considera a interatividade entre as medidas financeiras e não-financeiras
JURAN	Conceito de <i>Feedback</i>	Visão em nível operacional (controle de qualidade)
CAMPOS	Facilmente aplicável para o controle do trabalho no dia-a-dia (curto prazo)	Falta definir medidas no longo prazo (visão estratégica)
HRONEC	Oferece uma visão abrangente de como implementar um sistema de medição de desempenho	Precisa de uma significativa dedicação em tempo e recursos

Continuação do Quadro 1.

HARRINGTON	<p>. Define medidas dentro de um processo de aperfeiçoamento de processos (trabalho simultâneo) poupando esforço e dinheiro</p> <p>. Permite uma adaptação progressiva ao processo de mudança e melhoria</p>	<p>Foco na definição de Medidas, em nível de processos, deixando, como fase final, a definição de metas organizacionais</p>
RUMMLER & BRACHE	<p>. Interliga os três níveis organizacionais;</p> <p>. Considera a necessidade de alinhar as medidas com os objetivos organizacionais</p>	<p>.Melhoria do desempenho feita através da engenharia;</p> <p>. Aplicável em organizações dinâmicas para adaptar-se às mudanças</p>
SINK & TUTTLE	<p>Critérios para medir o desempenho ;</p> <p>bem definido e de sólida estruturação</p>	<p>. Complexidade e alta necessidade de recursos</p> <p>. Adequada para organizações com disponibilidade de recursos</p>

Continuação do Quadro 1.

<p>KAPLAN & NORTON</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Gera uma "união de propósito" . Medidas estão direcionadas à estratégia unificada . Complementa as medidas financeiras com as não-financeiras . Flexibilidade operacional 	<p>Sem ferramentas ou técnicas definidas para sua operacionalidade</p>
---	--	--

Fonte : Caro, (1998).

CARO (op. cit.),por fim, afirma ser a abordagem de KAPLAN e NORTON (1997), a que apresenta maiores vantagens, pois permite a geração de medidas financeiras e não financeiras, traduzindo a estratégia da empresa nestas perspectivas já descritas, incorporando o cliente e seus requisitos, a análise do processo, as prováveis inovações e o aprendizado organizacional, garantindo a visualização da organização e do seu entorno e a sua competitividade.

Flexibilizam as escolhas em função das necessidades e realidades específicas do negócio e da organização, traduzindo-se em estratégias que agregam valor ao produto, PORTO (2001).

Acrescenta ainda, SILVA, V. C. (2000), que a utilização de indicadores (ou observações), derivados de parâmetros ou tendências no estado do ambiente, transforma-se em ferramenta para o planejamento do uso e avaliação da situação, da evolução e da quantificação dos aspectos da realidade e, CARVALHO (2000), só reconhece um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) como completo se houver a integração das dimensões da saúde e segurança, juntos as análises dos processos, meios e critérios de gerenciamento.

Portanto seguindo estas recomendações, caracterizaremos algumas maneiras de avaliar o desempenho ambiental.

2.3 A avaliação de desempenho ambiental

Na discussão para o desenvolvimento de indicadores de desempenho ambiental, WINSSEMIUS (1997), coloca o assunto distinguindo quatro categorias de empresas, como se segue :

- .empresas funcionalmente orientadas, que não desenvolvem o trato das questões ambientais; .
- as funcionalmente orientadas, que possuem alguma experiência no trato ambiental;
- as que se propõem a adotar desempenhos integrados, embora falte experiência técnica; além de não contarem com infra-estrutura para a execução das soluções;
- as que, aprendendo as lições, acolhem os desafios ambientais de forma nova, aceitando as responsabilidades em seus produtos, estabelecendo novas parcerias com fornecedores, consumidores e competidores (seleção e reciclagem de resíduos, selo verde, convênios, acordos e protocolos com agências do governo).

Destes tipos observados, destacam-se grandes diferenças entre elas, no curto prazo, seu desejo é de ficar de fora dos problemas, atender regulamentos e leis, prevenir acidentes ambientais, além de uma preocupação excessiva com disposição de resíduos, esquecendo-se dos grandes problemas. São entendimentos que não tem uma perspectiva de longo prazo, levando-os a dar passos tímidos.

Estrutura e sistemas pesados e lentos, que contrastam com a velocidade de mudança do mercado mundial, faltando para estas empresas habilidades e credibilidade, para a definição das questões estratégicas, redefinição dos produtos, aptidão para reciclagem, rapidez de devolução de produto, cooperação em acordos ou negociações com parceiros comerciais, ou seja, todo um sistema de informações empresariais, que não exprime mais a amplitude de visão necessária ao enfrentamento das questões atuais.

Receio dos gerentes, que seriam pessoas com a função de transformar a visão estratégica em ação operacional, refletindo na sua responsabilidade e na sua performance, tendem a se preocupar mais com o desempenho econômico, do que os

seus superiores. São profissionais com um profundo ceticismo, sobre o compromisso das suas diretorias a respeito das questões ambientais.

Neste contexto, as “avaliações de desempenho ambiental” são documentos objetivos, com finalidades, metodologia, procedimentos e público bem diferentes que os de uma auditoria ambiental JUCHEM (1995), pois as empresas ainda não sabem ao certo a quantidade de informações que devem incluir, a qualidade desses dados, a sua exigência e, para que tipo de público deve ser dirigido o relatório e, se deve ser obrigatório ou continuar como uma ação voluntária.

A proposta de KINLAW (1997), é medir o nível em que a empresa responde aos problemas que surgem e se posiciona para permanecer competitiva, pressupondo quatro níveis distintos de resposta às pressões ambientais:

cumprimento da lei : é primeira fase do desafio e esta amplamente ligada ao atendimento das exigências legais. A empresa já tem percepção das pressões criadas pelas múltiplas necessidades de suas partes interessadas, da cidadania despertada, dos consumidores verdes e da ameaça representada pelos concorrentes;

iniciativas não integradas : é onde as empresas começam a ir para além do que é exigido pela lei, criando e implementando vários tipos de programas ambientais, antecipando áreas de risco futuro, reduzindo o seu uso de energia, fazendo da diminuição do uso de embalagens e da geração de resíduos, uma oportunidade de novos negócios. É uma fase de antecipação do desenvolvimento da legislação, não havendo, porém uma política unificadora e nem objetivos empresariais integrados.

plano e iniciativas ambientais integradas : é onde ocorre o reconhecimento da importância da criação da política ambiental, com objetivos específicos de melhoria contínua, com uma orientação ao monitoramento do desempenho ambiental, implementação de treinamento já concluído, projetos de melhoria introduzidos, investimentos feitos para desenvolver e/ou adquirir novas tecnologias ambientais, sistema de auditoria e emissão de relatórios em implementação, participação em

associações e sistemas de gerenciamento e de recursos humanos reformulados para dar suporte.

desempenho sustentável : a empresa já tem uma política e metas específicas e o pleno envolvimento das partes interessadas, possui ainda um plano de revisão dessa política e meios para uma melhor definição de novas iniciativas. Mantém informações atualizadas sobre todos os processos de entrada e saída, de recuperação de resíduos e produtos secundários; apresenta também, um programa de treinamento bem desenvolvido, criando projetos específicos para desenvolver ou rever todos os serviços e produtos para a compatibilidade entre a produção, a natureza e seu entorno, apoiando as pesquisas de novas tecnologias, para a melhoria do seu desempenho ambiental.

Por outro lado, apresenta também um sistema de auditoria completamente desenvolvido e integrado para acompanhar e avaliar o seu desempenho. Participa de associações para partilhar informações, trabalhar conjuntamente pela solução dos problemas, desenvolvendo padrões e dando suporte ao desenvolvimento de tecnologias. A empresa faz do ambiente uma parte integrante de todos os seus sistemas de gerenciamento, com relatórios a gerência.

O desempenho da empresa é mostrado numa série de check list's (Conforme o Quadro 2) :

Quadro 2 Avaliação de Desempenho Sustentável

	Nível			De	Resposta	
Marco	Resposta	Cumprimento	Não	Integrado	Desemp.	Classificação
	Zero	da lei	integrado		Sustentável	
a) gerência demonstra apoio						

Continuação do Quadro 2.

b) feita com pleno envolvimento da força de trabalho						
c) feito com pleno envolvimento das partes interessadas						
d) política completamente compatível com os princípios do DS						
e) não deixa dúvida de que a empresa valoriza o meio ambiente						
f) vincula os interesses da empresa aos interesses ambientais						

Continuação do Quadro 2.

g) inclui especificamente o conceito de sustentabilidade						
TOTAL						

Fonte: Kinlaw (1997)

As listas de verificação, também são utilizadas como forma de eco-auditoria no dizer de CALLENBACH (1999), para avaliar a cultura empresarial¹, tentando compreender a empresa como um fluxo metabólico de energia (fluxos de entrada : energia e materiais), de projetos com critérios ecofavoráveis (projeto, processamento e fabricação), fluxos de saída (vendas, marketing, resíduos e emissões) e finanças (finanças, recursos humanos e outras estruturas de apoio).

A série de normas ISO 14.000, fornece ferramentas e estabelece um padrão de sistema de gestão ambiental, melhorando continuamente seus índices, D'AVIGNON (1995). Uma das áreas mais discutidas e aprofundadas é a da norma 14.031 (Avaliação de Desempenho Ambiental), definindo como os resultados obtidos com a gestão dos aspectos ambientais da organização, REIS (1995), ou seja, todas as ações que possam resultar na gestão das atividades, produtos e serviços da empresa, podendo interagir com o ambiente. Ela mede, analisa, avalia, reporta e comunica, contra um determinado critério acordado pela direção da empresa.

Desta forma, o desempenho ambiental é o resultado ambiental efetivo apresentado pela empresa , no dizer de ALMEIDA, MELLO e CAVALCANTE (2000), como função da conformidade² conquistada por esta empresa e da forma como ela assegura esta conformidade; será chamado “legal”, se atender aos dispositivos da legislação vigente aplicáveis a ela, mas poderá, também se elevar a parâmetros

¹ É um conjunto de idéias, valores, normas e modos de conduta, adotadas por uma empresa através de um consenso. E que constitui o caráter distintivo e inconfundível da organização (Gazeta Mercantil, 1996).

² É o atendimento a um requisito especificado (Gazeta Mercantil, 1996).

diferenciais e mais restritivos, os “corporativos” que são metas de qualidade ambiental adicionais auto-estabelecidas, tendência atual como fator diferencial de mercado, principalmente o exportador.

Para que se obtenham estes números ou índices, é necessário definir o impacto do empreendimento sobre o ambiente, o que implica em estabelecer uma base de dados para que se possa recebê-los, analisá-los e interpretá-los, MULLER, (1995), sendo que estes fatores podem ser classificados em : fixos (condições hidrológicas, topográficas, meteorológicas, entre outros) os que podem ser modificados, em larga escala pela ação do homem e, os variáveis (localização, escala, ações antrópicas, época, reações do meio, dentre outras) que podem também ser alteradas pelas nossas decisões ou pelas pressões que causam em nossa civilização.

Para sua mensuração no ambiente, adotam-se medidas métricas qualitativas e/ou quantitativas; nas primeiras, pesquisamos o ambiente e revemos as características do projeto relativo ao empreendimento, identificando as áreas sensíveis e críticas à ação prevista, qualificando os resultados da ação, tais como, formação de locais de degradação, perda de matas e espécies animais em desconformidade com a lei, alterações no perfil da ocupação agrícola, de mineração e/ou interferências em sistemas urbanos, dentre outros.

Neste mesmo raciocínio, na forma quantitativa medem-se valores e índices (variações das medidas) dos elementos que são parte do ambiente analisado. São valores da escala dos impactos sobre os fatores, já antes qualificados, permitindo segundo a situação e a disponibilidade, antecipar ações de quanto e quais os valores que sofrerão alterações pela implementação do projeto desejado.

Devem ser escolhidos os aspectos ambientais³ mais significativos, podendo neste primeiro momento seguir a metodologia de “gerenciamento de processos”, como uma maneira de avaliar os impactos significativos nos principais campos como ressalta

³ São definidos como produtos ou serviços decorrentes da atividade da organização que podem interagir com o ambiente (Gazeta Mercantil, 1996).

SILVA e RADOS (2000). A partir disto, elaborar uma seleção de indicadores para as três áreas, a saber, gerencial, operacional e ambiental.

VITERBO JÚNIOR (1998), ainda define que, os índices são aqueles capazes de traduzir os esforços e a capacidade da organização em gerenciar o treinamento, requisitos legais, alocação de recursos, documentação e aplicação de ações corretivas, quando necessário. Já para a área operacional, os materiais, recursos e energia usados na produção de bens e serviços. Devem também, fornecer informações sobre o consumo de bens e serviços, recursos e energia (que entram no processo) e os produtos, emissões atmosféricas, efluentes, resíduos, ruído, calor, odores, vibração, luz e radiação (que saem do processo produtivo).

Na área ambiental, define-se como sendo, o ar, a água, o solo, as plantas, a vida animal, outros recursos naturais (e.g. paisagens) e a saúde humana.

Para a avaliação do desempenho são estabelecidas quatro etapas (coleta de dados, análise dos dados, avaliação das informações, relatório e comunicação do desempenho ambiental).

Abaixo se apresenta um exemplo de indicadores, elaborado por CAVALIERI, (1997).

Quadro 3 Exemplos de indicadores ambientais

Indicadores para a área gerencial	Indicadores para a área operacional	Indicadores para a área ambiental
<p>Implementação de política e programas;</p> <p>número de objetivos e metas alcançadas;</p> <p>número de unidades da organização que atingiram os objetivos e metas ambientais;</p> <p>número de iniciativas de prevenção de poluição implementadas;</p> <p>número de empregados treinados;</p>	<p>Materiais:</p> <p>Quantidade de materiais usados por unidade de produto;</p> <p>Quantidade de material de embalagem usado ou descartado por unidade de produto;</p> <p>Quantidade de matérias primas reusadas na produção.</p>	<p>Ar:</p> <p>Concentração de contaminantes no ar;</p> <p>Ruídos;</p> <p>Odores.</p>
<p>Conformidade</p> <p>graus de adequação às normas ambientais;</p> <p>tempo de resposta a acidentes ambientais;</p> <p>número de auditorias implementadas versus planejadas;</p> <p>número de multas recebidas;</p>	<p>Energia:</p> <p>quantidade de unidades de energia gastas por ano por unidade de produto;</p> <p>quantidade de cada tipo de energia usada;</p>	<p>Água:</p> <p>concentração de contaminantes na água;</p> <p>número de coliformes por litro de água;</p> <p>oxigênio dissolvido;</p>
<p>Desempenho financeiro</p> <p>custos das atividades relacionadas com o desempenho ambiental;</p> <p>fundos de pesquisa e desenvolvimento aplicados a projetos ambientais;</p> <p>retorno de investimento sobre projetos de melhoria ambiental;</p>	<p>Equipamento e logística:</p> <p>média de consumo da frota de veículos;</p> <p>número de viagens de negócios evitadas através de outros meios de comunicação;</p>	<p>Solo:</p> <p>erosão;</p> <p>concentração de contaminantes no solo;</p>

Continuação do Quadro 3

Relação com a comunidade número de programas ambientais implantados; número de sítios com relatórios ambientais; progresso nas atividades de remediação.	Produtos: número de novos produtos introduzidos no mercado com redução de substâncias tóxicas; número de produtos que podem ser reusados; número de produtos com selos verdes;	Flora: qualidade da vegetação; número de espécies por unidade de área;
	Resíduos: quantidade de resíduos por ano ou por unidade de produto; quantidade de resíduos recicláveis ou reusáveis por ano;	Fauna: concentração de contaminantes em animais; número de espécies identificadas por unidade de área;
	Emissões: quantidade de emissões por ano; quantidade de emissões por unidade de produto; quantidade de material lançados em aterros por ano.	Homens, habitação: saúde humana; erosão das construções.

Fonte: CAVALIERI (1997).

METCALF et alli (1996, 1996 a e 1995), apresentam uma série de três trabalhos sobre a avaliação de desempenho ambiental, como um bom indicador para referenciar o progresso empresarial. A série começa com a realização de um “benchmarking⁴”, que identificou as melhores práticas, sendo caracterizado por medidas como um arranjo de indicadores, cada indicador tem as suas unidades de significado.

Os Autores acima citados ainda relatam que os dados são coletados e colocados em relatórios, representando um determinado espaço de tempo, apresentando um relatório estruturado. Cada indicador apresenta metas quantitativas. Cada Índice de performance ambiental (IPA), é analisado através de uma série de dados, sendo então tomadas medidas contínuas em cada área de IPA.

⁴ Técnica para reconhecer as melhores práticas do mercado (Kaplan e Norton, 1997)

Por outro lado, foram observados também, alguns benefícios, como os que se seguem :

- Promovem um caminho seguro entre as metas da corporação, criando objetivos comuns, dando condições de informação aos empregados das direções estratégicas, ou antes para onde se quer chegar;
- Define e dá o suporte para a política ambiental da corporação, sendo o conceito sobre como consideram a questão ambiental e a tradução da sua imagem. Os gerentes ambientais são treinados para decidir, sempre respeitando essa política;
- Ressalta áreas de excelência na corporação, promovendo a atenção dos gerentes nas áreas de excelência, ou seja, áreas de melhoria para a tomada de decisões, sempre demonstrando a melhoria contínua;
- Identifica pontos fracos no sistema de gerenciamento ambiental;
- Providencia eficiência na distribuição dos recursos;
- Fornece uma ferramenta de comunicação focada nos “stakeholders⁵”, pois com um cabedal melhor de dados ambientais, a empresa que melhor informa é aquela que irá influenciar o ambiente interno e externo à empresa, podendo também ser, uma ferramenta valiosa para comunicação com outra unidade de negócios dentro da corporação, trazendo informações, dados, vocabulários e aspectos reais para o seu conhecimento;

⁵ Ou Partes interessadas, e são divididas em três categorias: aqueles que têm interesses financeiros, aqueles que têm interesses ambientais e aqueles que têm interesse em questões de política pública. (anotações de aula, disciplina “Planejamento estratégico e a variável ambiental”, PPGEP-UFSC.

- Dá um mecanismo para o restabelecimento de responsabilidades nos resultados, assim os seus empregados tornam-se mais responsáveis e, por conseguinte mais produtivos.

Assim, Metcalf (1996a), com a observação das melhores práticas ambientais em empresas, incorporou um quadro de indicadores baseados em quatro áreas críticas :

Gerenciamento da Conformidade Ambiental – leva em conta leis, regulamentos e códigos de compromisso empresarial, e a sua relação (empresa) com os órgãos do governo (município, estado e federal) e seus funcionários.

Treinamento – empregados bem treinados são os primeiros a agir contra as mazelas ambientais, eliminando-as, pode-se considerar uma área crucial para os desdobramentos do sistema de gerenciamento ambiental.

Programas de Redução – é aqui citado para que se possa capturar todas as atividades ambientais positivas da corporação que não se colocam na regulamentação e envolvem o bem estar da companhia. Embora seus benefícios não sejam mensurados é incluída pela importância que assume no gerenciamento.

Programas Ambientais Efetivos – é a análise da utilização dos subprodutos e métodos de descarte dos resíduos; também não é regulamentado e a sua responsabilidade recai sobre várias pessoas.

ABREU (2001) no seu estudo envolvendo o modelo ECP (estrutura – conduta - *performance*) diz que o princípio básico da *performance* de uma empresa esta no reflexo de suas práticas competitivas, ou dos seus padrões de conduta, que tem uma relação de dependência com a estrutura do mercado onde esta inserida.

Desta maneira deve inserir todos os requisitos necessários para a implantação de um SGA, NBR/ISO 14.000 (1996) e desenvolver indicadores individuais para cada compartimento (ar, água, solo, entre outros).

O uso do modelo proposto por ABREU (op. cit.) determinou três tipos de conduta ambiental; a forte, que preconiza na empresa a existência de uma avaliação quantitativa da sua performance ambiental; a intermediária, que são empresas em início de implantação do processo de quantificação da sua *performance*. E por outro lado, a conduta fraca, pertence a empresas que não praticam medições, possuindo somente análises qualitativas.

2.4 Mineração e impacto ambiental

A grande variedade de problemas ambientais das minerações, pode ser categorizada em um pequeno número de variáveis, alguns tipos vão depender do grau de severidade da ocorrência; desta maneira DOWN & STOCKS (1978), dividem em, conforme quadro abaixo:

Quadro 4 : Categorias de problemas ambientais provocados pela mineração.

- Risco direto para a segurança do homem : os empreendimentos mineiros apresentam um grande potencial de perigos e de riscos para a segurança dos trabalhadores.
- Risco indireto para o bem estar do homem : São termos de longo prazo e se relacionam com a exposição á poluição, ao ruído, que se transformam em problemas para a saúde pública.
- Perigo para a propriedade, a agricultura e a pecuária : São impactos que se refletem na comunidade do entorno da área lavrada, afetando a qualidade da produção.
- Desconforto, incômodos : alteração na saúde ou segurança do homem.

Fonte : DOWN & STOCKS, 1978.

Os riscos diretos para a segurança do homem situam-se na operação, no transporte, e na estocagem; por outro lado, a segurança pública, como um outro aspecto dos riscos, tem como principais características: falhas em reservatórios, vazamentos em barragens de resíduos, lagoas de decantação, escorregamentos nas paredes das minas com reflexos no entorno da área minerada; principalmente em lugares abandonados;

vazamentos de efluentes tóxicos; uso de explosivos e finalmente, o transporte do minério.

Riscos indiretos para o bem estar do homem são medidas normalmente adotadas para eliminar ou minimizar as feições geradas pela mineração e que possuam um perigo indireto ao homem são, poluição do ar e da água por metais e substâncias tóxicas, barulho, ruído e poeiras, que causam problemas para a saúde pública.

Perigo a propriedade, agricultura e pecuária são problemas que refletem desde a perda da qualidade de vida, até a queda da produtividade.

Estes aspectos podem ser observados através da poluição do ar (emissões de gases NO_x, SO_x, entre outros) e pela poluição das águas, que afetando a cadeia de alimentação aquática provocam danos irreparáveis ao ecossistema; da mesma maneira a subsidência também afeta a área ao redor; além das vibrações provocadas pelas explosões e pela sua transmissão pelo ar, através das operações de detonação dos explosivos, causando fraquezas estruturais e gerando deslocamentos das rochas.

Desconforto e incômodo são critérios difíceis de se obter quantificação e/ou normas de aceitação geral, podendo classificar-se em intrusão visual, barulho e vibrações, baixos níveis de poluição do ar e da água e, finalmente abandono de áreas a sorte do tempo, limitando o seu potencial de uso.

SILVA (1988), utilizou como critério para responder quanto a extensão dos impactos, o tamanho da operação, para tanto baseou o raciocínio no Ato n.º 045/97, do Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura - CREA, que fixa os limites de produção anual como delimitação do tamanho, como a seguir :

Quadro 5 : Limites de produção anual segundo bem mineral - areia.

Mineral	Pequena	Média	Grande
Areia	≤ 15.000 m ³	15.000 a 40.000 m ³	>40.000 m ³

Fonte ; Ato n.045/97, CREA/PR, em 16/09/97.

As extratoras de areia que se quer analisar se concentram na primeira faixa, ou seja, são de pequeno porte, com produção de até 15.000 m³ anuais.

O método de lavra, é também descrito por SILVA, op.cit., e classificados como, extração por sucção no leito dos rios, que é corroborado por KOPEZINSKI (2000); MINEROPAR (1991) e BRUSCHI e PEIXOTO (1997).

O bem mineral a ser explotado, por sua vez, irá determinar todo o processo de tratamento, a geração de resíduos e seus sub-produtos, sua área de estocagem ou processamento e, as operações de disposição (SILVA, ibidem).

2.5 Os impactos ambientais da extração da areia

Pelo projeto de norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (1:602.02-006) de outubro de 1988, que procura caracterizar as cargas poluidoras na mineração, a retirada da natureza causa várias alterações, em suas diversas fases, relatado também por SILVA (1996), entre outros já citados.

Estas fases são, a pesquisa mineral, a lavra (com implantação, operações e construções, além da operação de suspensão das atividades), beneficiamento (com implantação e operação) e manuseio da areia no depósito, contando ainda com as atividades de apoio.

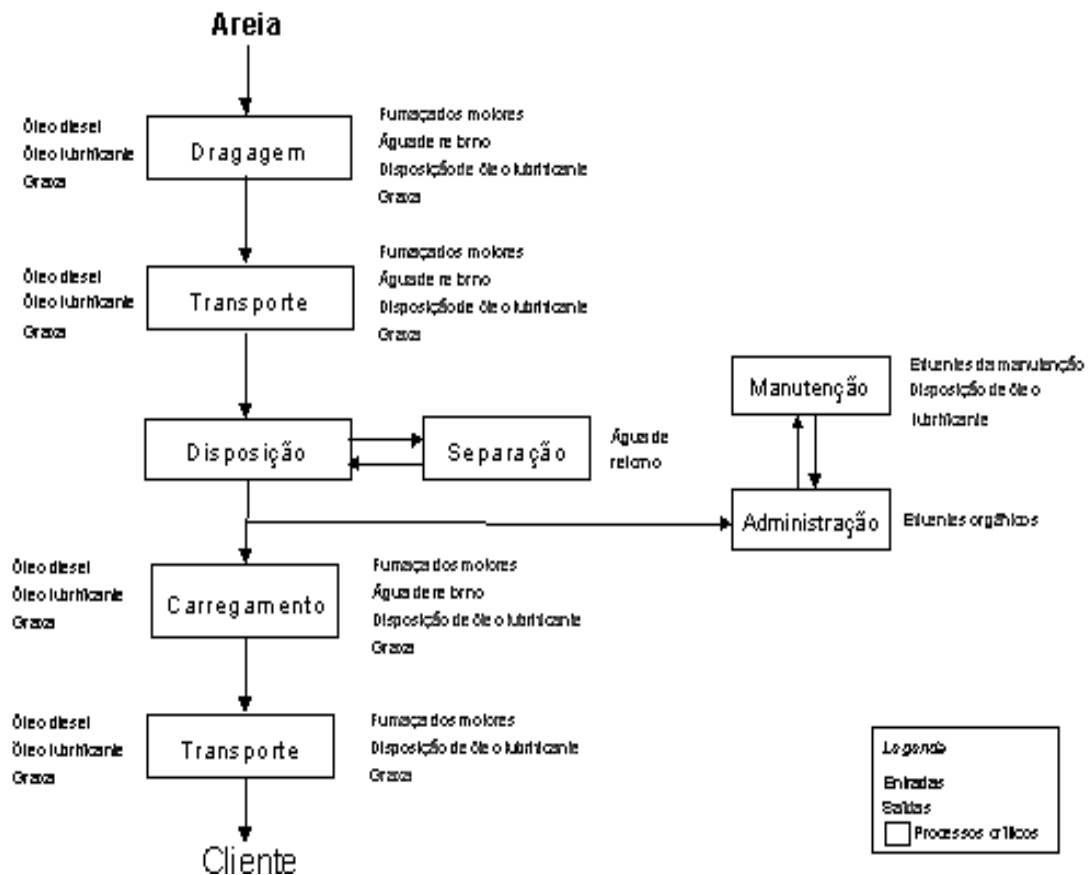
As extrações analisadas são realizadas em leitos de cursos d'água, apresentando, pelos relatos de BRUSCHI e PEIXOTO (op. cit.), alterações na paisagem, supressão da vegetação, modificação na estrutura do solo (compactação, exposição solar e mudanças na estrutura microbiológica), interferência sobre a fauna, conflitos de uso do solo e de uso dos recursos naturais, alterações nas calhas dos cursos d'água, alteração do nível do lençol freático, trepidação, poluição sonora, poluição atmosférica, contaminação por óleos e graxas, instabilidade das margens e taludes, turbidez das águas, efluentes líquidos, resíduos sólidos e alterações no tráfego local e regional.

Estes dados são confirmados pelos relatórios de impacto ambiental e relatórios de recuperação de áreas degradadas, de MACHADO (1998 e 1998 a e 2000); SILVA (1992 e 2000); SILVA e MACHADO (1992).

Corroborando com essa idéia, SILVA e RADOS, (2000), elaboraram um mapeamento do processo de extração de areia, com vistas ao conhecimento das alterações ambientais que esse processo poderá causar no meio (figura 1).

Pode-se observar que as saídas do processo concebido na figura 1, coincidem bem com o que já foi descrito anteriormente pelos relatórios referenciados neste capítulo, servindo de base para a proposta de desenvolvimento de um conjunto de indicadores para avaliação ambiental, assim como os seus limites de aplicação.

Figura 1 : Descrição do processo de extração de areia por dragagem, em leito de rio.



Fonte: Silva e Rados, 2000

2.6 O conjunto de indicadores

CAVALIERI, (1997), recomenda que o primeiro aspecto a ser observado é o “perfil organizacional”, a essa discussão pode-se acrescentar uma aproximação do tamanho da operação, se opera com outras plantas de extração na região ou não, se este é o seu ramo principal de ação e ANDRADE, TACHIZAWA e CARVALHO (2000) coloca a natureza dos impactos ambientais da produção.

Os índices vão procurar refletir a tendência expressa nos métodos de avaliação de desempenho, mormente o planejamento estratégico KAPLAN & NORTON (1997) e discussões mais atuais desenvolvidas por CARVALHO (2000) e por CZAJA (2001).

Estes últimos autores consideram que uma administração moderna deve ser pró-ativa, ou melhor, deve nas suas estratégias de ação no mercado, considerar especialmente o monitoramento sistemático, assim como auxiliar o *benchmarking* com outras empresas, aumentando a sua competitividade dos negócios.

Desta maneira, a tendência que as grandes empresas manifestam é a de que um Sistema de Gerenciamento Ambiental completo, deve incorporar elementos de segurança, saúde e qualidade, CARVALHO (2000).

Ainda observando CAVALIERI, op. cit., quando apresenta um resumo contendo três estruturas de relatórios ambientais (segundo BUHR, PERI e BARTOLOMEU), onde todos os três concordam que deve haver a presença de indicadores nestas áreas, a saber :

Quadro 6 : Conjunto de indicadores ambientais

1. Perfil organizacional: tamanho da organização, número de plantas, ramo ou atividade principal e natureza dos impactos ambientais da produção e distribuição.

Continuação do Quadro 6.

2. Política e gestão ambiental : ano da introdução e conteúdo, grau de envolvimento da alta direção e compromisso com questões ambientais, expectativas de realizações, monitoramento, nível de implementações do sistema de gestão ambiental, descrição dos programas de treinamento, gerenciamento da qualidade total e melhorias contínuas.
3. Gestão de risco e conformidade legal : identificação de riscos, descrição dos programas de prevenção, esforços de prevenção, descrição dos programas de resposta à emergência e de como são comunicadas às comunidades vizinhas e as organizações interessadas, descrições de políticas formais ou práticas gerenciais de redução de riscos, descrição dos maiores acidentes, escopo e magnitude do impacto ambiental e programas implantados.
4. Auditoria ambiental : escopo da auditoria e seu resultado.
5. Resíduos : descrição do gerenciamento dos resíduos, iniciativas de redução, reciclagem, tratamento, incineração e disposição (em aterro ou no solo).
6. Emissões atmosféricas : requerimento legais (em geral e no sítio) conformidade, esforços de redução, quantidades, identificação das principais responsabilidades, emissões que afetam a camada de ozônio e de liberação de gases do efeito estufa.
7. Efluentes líquidos : requerimentos (em geral e por sítio), conformidade, toxicidade, efluentes por sítio e identificação das responsabilidades.
8. Ruídos e odores : esforços para reduzir, exceções e número de queixas.

Continuação do Quadro 6.

9. Administração do produto : novas técnicas , design de processos e produtos, programas para fornecedores de redução de impactos e descrição do ciclo de vida e de seus impactos e as medidas de mitigação.
10. Gastos ambientais : definição, gastos de capital (correntes e comparativos), gastos operacionais (correntes e comparativos), explicação sobre os critérios de contabilização e custos diversos.
11. Conservação de recursos : áreas afetadas, áreas protegidas, conservação de materiais, conservação de energia e de água, de florestas e de solos, outros programas.
12. Reconhecimento dos empregados : informações sobre participação em programas.
13. Envolvimento dos stakeholders : descrição dos esforços para envolver outras instituições nas iniciativas ambientais e relação com a administração pública, entidades ambientalistas, universidades, entre outros.
14. Certificação externa .
15. Verificação externa do relatório.

Fonte : CAVALIERI, op. cit.

Desta maneira, com o que foi visto acima se pode deduzir um conjunto de indicadores para a análise do desempenho ambiental em uma extração de areia, pelo método de dragagem em leito de rio.

Política ambiental : Escopo, objetivos, metas, data de introdução, validade ou revisão, ou referência explícita à declaração de que a empresa se preocupa com o ambiente.

Este aspecto pretende analisar se a alta administração já apresenta preocupação com a melhoria dos seus processos, com o entendimento do seu negócio, com uma demonstração clara da missão da empresa e referência explícita à melhoria ambiental.

Pode ser vista como a empresa considera a relação entre a questão ambiental e a sua imagem, METCALF et al (1996).

Sistema de gestão ambiental : Nível de responsabilidade organizacional para políticas ambientais e estrutura do gerenciamento (objetivos e metas perseguidas, iniciativas implementadas e o número de treinamentos e de empregados treinados).

É a decorrência organizacional das preocupações de uma política ambiental clara, pois permite aferir se existem responsáveis para cada tarefa, para cada ação dentro da organização, desta maneira existe um gerente responsável pela área ambiental, existem pessoas com responsabilidades claras pela área de monitoramento e de medição dos aspectos ambientais considerados relevantes pela análise de impacto ambiental. Como observou CZAJA (2001).

Para JOHR (1994) é imperioso tomar a dianteira no processo, pois ninguém se torna “verde” da noite para o dia, propondo um sistema que engloba vários aspectos.

São sete fatores que devem ser levados em consideração (economia, enquadramento, eficiência, educação, ética, engajamento e excelência), pois ter em conta as demandas ambientalistas exigirá do empresariado muito mais que uma política cosmética e sim, a compreensão de quanto estas questões envolvem os seus negócios e podem ainda colaborar nos seus lucros.

Administrar uma cadeia complexa de fatos inter-relacionados, desde a fabricação do produto até seus fornecedores, clientes, empregados, a mídia e a comunidade, obtendo uma sinergia nos resultados (CHEHEBE, 1998).

Desta maneira, analisar se existem treinamentos regulares com preocupação de qualidade ao atendimento de segurança do trabalhador e de qualidade ambiental que enfoquem principalmente a melhoria contínua; além disso, observar se existem auditorias ambientais regulares na empresa.

Sistema de gerenciamento de risco : Descrição dos acidentes ocorridos e dos riscos, descrição dos programas de prevenção e as discussões acerca das atividades mais significantes, como, mapeamento do uso de resíduos perigosos (quantidade, e custo da disposição), número de depósitos de produtos químicos, introdução de combustíveis alternativos (biomassa queimada, óleo reciclado, outros tipos de combustíveis).

O sistema de gestão de risco prevê não somente os requisitos que fazem parte da lei nº 6.514/77, o Plano de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA, devendo abranger também aqueles relacionados com bens e serviços adquiridos, para que os controles operacionais possam se estender aos fornecedores com o desenvolvimento do sistema de gestão, seja na reciclagem, ou no uso de combustíveis alternativos e muitos outros mais.

Ademais para os aspectos ambientais alterados e para os riscos ocupacionais que impliquem em situações de emergência, existem providências para a preparação e providências para atendimento das emergências e mesmo, menção à análise crítica do desempenho destes sistemas após teste ou ocorrência de emergência, além de apresentar auditorias regulares, De CICCIO (1995), CARVALHO FILHO (1998), GREGORIS (1994), FUNDACENTRO (1981) e SILVA (2000a).

GALVÃO FILHO (2001), coloca que estes estudos são definidos como um processo de estimativa de probabilidades e ocorrência de um evento e a magnitude provável de seus efeitos adversos sobre a saúde, a segurança humana e a ecológica, durante um período de tempo específico.

Assim analisar, se existem este relatório (PPRA) e seu desenvolvimento, como cursos, treinamentos, e a análise crítica com auditorias regulares.

Conformidade legal : Números de processos judiciais , número de multas, relatório de conformidades e natureza das não conformidades, pertencendo ao primeiro nível de KINLAW, op.cit., devendo associar também, planos e iniciativas integradas e uma série para análise de dados METCALF e outros, (1995, 1996 e 1996a), tais como, número de notificações do órgão ambiental (prefeitura, estado ou federal) ou quantidade de violações e total em moeda corrente, em multas.

Diz respeito ao empresário que implementa um sistema de gestão jurídica ao seu negócio.

Será que este empresário tem a exata dimensão da quantidade em dinheiro que é gasta em processos judiciais, quanto a multas e quanto as notificações do órgão ambiental, METCALF et all (1996).

Administração do produto : Inovações nos produtos (ecoefficiência, *design* ambiental, entre outros nomes, CALLEMBACH, op. cit., programa de cooperação com clientes e consumidores (número de programas implantados e número de estratégias operacionais em qualidade ambiental, METCALF e outros, (op.cit.), número de pessoas da comunidade envolvidas, envolvimento dos *stakeholders*, avaliação crítica dos programas), discussões sobre novas técnicas e *design* para produtos e processos, redução de resíduos (emissões gasosas como SO₂, NO_x, CO₂, entre outros) sendo consideradas como atividades positivas fora da regulamentação; esforços para reciclagem de material (quantidade de metal, papel e papelão, madeira e o custo associado ao benefício), esforços em eficiência de uso da energia.

Procura analisar os processos de produção e de apoio essenciais para a realização do produto com vistas a um design ambiental para alinha de produção, com foco na satisfação do cliente (interno e externo), envolvendo projeto e desenvolvimento (controles, validações, identificação e rastreabilidade), aquisição de novas tecnologias e preservação do produto.

A idéia básica é incorporar ao dia-a-dia do empresário as idéias de ecoeficiência, que englobam recursos econômicos e ecológicos, com produtividade (fazer mais com menos), redução de resíduos e concomitante menos poluição, criando um valor adicional no encontro de suas necessidades, De SIMONE (1997).

Outros programas : Nesta parte procura se aumentar a eficácia das informações fornecidas acima, complementando o que se viu com os programas implementados pela participação ambiental da empresa. São reflexos das idéias dos empresários, das políticas e estratégias emitidas e implementadas pela diretoria.

Podem ser apresentados como programas de educação ambiental realizados ou financiados, concursos de caráter ambiental, premiações e, concursos também de sentido ecológico; número de participantes em projetos ambientais do governo ou ONG's (organizações não governamentais), nas áreas das minerações ou seu entorno.

Desempenho financeiro : tem relação com tudo que possa ser comparado financeiramente, ou melhor, apresenta relações monetárias com variáveis ambientais ou de gestão, assim , $\6 total em projetos de ajustes/ \$ total em multas, (medido no ano fiscal) é um índice que procura demonstrar o crescimento dos investimentos sobre a diminuição das multas.

$\$$ total do investimento em programas ambientais/\$ total dos investimentos no período, (medido no ano fiscal) é um índice que procura demonstrar o aumento dos investimentos ambientais sobre os investimentos totais da empresa.

$\$$ em energia elétrica gasta/ tonelada de areia (pode ser medido por mês ou por ano fiscal) e procura mostrar a diminuição ou aumento de gasto de energia por tonelada de areia que a mina produz.

⁶ \$ - Refere-se a quantidade em moeda.

\$ em combustível gasto à base de petróleo/tonelada de areia (pode ser medido por mês ou por ano fiscal) mostra a diminuição ou aumento do uso de combustíveis da matriz petrolífera por tonelada de areia produzida.

\$ consumo da frota/tonelada de areia (pode ser medido por mês ou por ano fiscal) mostra o aumento ou diminuição do consumo de combustível.

É um bloco que procura analisar as relações em moeda com a movimentação e os investimentos, em porcentagem, e os gastos com projetos e programas ambientais. KONAR e COHEN (2000) citam que seus estudos relacionam a performance financeira de uma empresa com a preocupação ambiental dela, pois um mau trabalho contábil revela efeitos negativos nos valores intangíveis, por exemplo, marca, credibilidade, entre outros aspectos.

Já num outro trabalho, COHEN, FENN e KONAR (1997) colocam que apesar da regulação ambiental ser custosa, provocam um controle eficiente da produção e que comparam o retorno de mercado entre empresas pequenas, dividindo-as em altamente poluentes e pouco poluentes, onde as últimas apresentam mais investidores prontos a colocar seu dinheiro nestes negócios.

Por outro lado, quanto se gastou em recursos (energia elétrica, combustível, entre outros) e suas relações com a quantidade produzida, são informações que ajudarão no sucesso de um programa de controle ambiental, evitando gastos excessivos que venham a prejudicar a empresa.

A contabilidade ainda inicia maiores discussões a respeito de um sistema de informações com o qual trabalhar a questão ambiental, MARTINS e De LUCA (1993), coloca como ativos ambientais todos os bens da empresa que visam a preservação, proteção e recuperação ambiental (ou melhor, estoque, imobilizado, diferido, provisão para desvalorização e depreciação acelerada), de outro modo, CARVALHO, MATOS e MORAES, (sd.), conceitua passivo ambiental por todas as obrigações conhecidas e mensuráveis pela expectativa de gastos futuros, por impostos, por legislação e

regulamentação ambiental, assim como por todas as obrigações decorrentes das questões ambientais.

Com estes conceitos, FERREIA (2002), elabora um intrincado sistema de informações contábeis e propõem a questão ambiental como fonte de preocupação da gestão prevendo um modelo que descreve eventos econômicos operacionais e financeiros.

Por fim, no aspecto contábil, como apresentação do seu demonstrativo, NORTH (1992) e HOPFENBACK (1993), apud CARVALHO (2000) introduzem alguns critérios de controle ambiental para a empresa que são:

Unidades produzidas/energia elétrica consumida;

Unidades produzidas/resíduos produzidos e;

Perdas produtivas causadas por problemas ambientais/período de tempo.

Já CARVALHO, (2000), propõem a utilização de indicadores de eco-eficiência, mais calcados em custos e são:

Custo ambiental de produção – CAP

Mede a relação entre os custos ambientais e o custo total de produção, ao separar os custos com preservação e reparação de danos causados ao meio, com os custos totais de produção no período de tempo; define-se um percentual dos gastos efetuados pela empresa e sua preocupação com o desenvolvimento sustentável.

Unidade de custo ambiental – UCA

É a relação entre o custo ambiental de produção e a quantidade de produtos fabricados em um determinado período, pode ser avaliado pela fórmula:

$$UCA = CAP/UPP$$

Onde :

UCA – Unidade de custo de produção;

CAP – Custo ambiental de produção;

UPP – Unidades produzidas no período.

Com isso se quer apurar o custo ambiental por unidade produzida, com possibilidades de comparação com a receita incremental proporcionada pelo valor a que se darão os “produtos verdes” e, posteriormente comparar a receita adicional com o custo e a receita adicional decorrentes da adoção de medidas de conservação e preservação dos recursos naturais.

Energia natural consumida – ENC.

É o grande desafio da contabilidade, mensurar os recursos renováveis e não renováveis, mede a relação entre o consumo de recursos naturais renováveis e não renováveis, em relação à quantidade de produtos fabricados em um determinado período, sendo dado pela fórmula:

$$ENC = RNR+RNNR/UPP$$

Onde:

ENC – energia natural consumida;

RNR – recursos naturais renováveis;

RNNR – recursos naturais não renováveis;

UPP – unidades produzidas no período.

Desenvolvimento ambiental ou como no dizer de CAVALIERI gerenciamento da conformidade ambiental : produz uma base de dados ambientais que se relacionam com a extração de areia, seu processo e o seu entorno.

É baseado nos requisitos encontrados nos relatórios de impacto ambiental de SILVA (2000) e MACHADO (2000), nos planos de recuperação ambiental em SILVA (1992), SILVA e MACHADO (1992), SILVA (1996) e MACHADO (1998 e 1998a) entre outras citações, tais como KOPEZINSKI, (2000), ABNT (1996) e BRUSCHI e PEIXOTO (1997).

Seus limites consistem de parâmetros legais apontados por leis federais, estaduais e municipais, além de resoluções federais (CONAMA, e.g.), que abaixo são enquadrados para uma melhor compreensão :

Ar (contaminantes, Ruídos, Odores);

Água: (concentração de contaminantes químicos e biológicos, $DBO_{5\text{dias}}$, OD (Oxigênio dissolvido), Coliformes dissolvidos/ litro na água);

Solo: erosão (focos ou áreas propícias a ocorrência do fenômeno);

Flora: vegetação (qualidade e quantidade);

Espécies (quantidade /unidade de área, por exemplo, quantidade/ m^2);

Fauna: (qualidade e quantidade), número de espécies/unidade de área.

Homens (com sentido de pessoas): indicadores de saúde (na extração, com os empregados e, no entorno á área de extração), são índices , tais como vacinação, ocorrências de doenças ligadas à saúde pública, entre outras;

Indicadores de habitações (qualidade, serviço de água e esgoto, critérios urbanísticos, tais como asfalto, postos de saúde, escolas, entre outros).

Nesta proposta, ou melhor, para cada processo diagnosticado, observa-se um limite geográfico que pode ou não estar baseado na localização do empreendimento, como um ponto no mapa, um ponto no processo de produção, ou mesmo em uma certa área que representa uma situação geográfica CHEHEBE (1998), desta maneira, estes limites podem ser estabelecidos pela área requerida como área de lavra, ao Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM (órgão do Ministério de Minas e Energia para administração do sub-solo brasileiro) ou mesmo ser considerada uma outra extensão para a sua análise.

Seus limites consistem de parâmetros legais apontados por leis federais, estaduais e resoluções federais (CONAMA), além de autores vários que descrevem métodos de avaliação ambiental, que são mostradas abaixo:

Ar :

Resolução CONAMA n.º 10, de 14/09/1989, que fixa limites para emissão de gases de escapamento por veículos automotores com o ciclo diesel;

Resolução CONAMA n.º 03, de 28/06/1980, estabelece padrões para a qualidade do ar;

Resolução CONAMA n.º 08, que fixa os limites máximos de emissão de poluentes do ar em fontes fixas de poluição.

Ruídos :

Resolução CONAMA n.º 01, de 08/03/1990, que estabelece o cumprimento dos níveis de ruído para conforto acústico (NBR 10.151) e pelo ministério do trabalho NR (Lei nº 6514, de 22 de dezembro de 1977, Normas regulamentadoras) .

Resolução CONAMA n.º 01, de 11/02/93, estabelece limites máximos de ruídos para veículos na condição, em aceleração e parado.

Odores :

Lei nº 6514, de 22 de dezembro de 1977, normas regulamentadoras.

Água :

Contaminantes : Resolução CONAMA n.º 20, que fixa limites para a qualidade de águas.

Solos :

Focos de erosão : Presença ou não, segundo MEDEIROS, (1995:7); GUERRA e CUNHA (1996).

Áreas propícias : Mapeamento geológico geotécnico, pelo método descrito em MEDEIROS, (1995:5).

Flora :

Qualidade : Descrição de vegetação presente.

Quantidade : Mapeamento segundo MEDEIROS, (1995: 26);.

Fauna :

Qualidade : descrição avifauna, herpetofauna e ictiofauna; invertebrados vetores e mastofauna.

Quantidade : mapeamento segundo MEDEIROS (1995)

Homem :

Saúde : Vacinação : Levantamento de dados secundários e observação.

Doenças relacionadas á saúde pública : Relativas a contaminação, de água e esgoto, vetores, saúde no trabalho.MEDEIROS, (1995:58).

Habitação : Números de unidades, condições e ocupação e tipo de construção (segundo MEDEIROS, 1995:51).

2.7 Considerações gerais

A partir dessas observações compiladas, tem-se que as pequenas empresas de mineração, ao pensar uma forma de gerenciamento moderno, devem ter em conta a avaliação do desempenho ambiental como fator crítico de sucesso.

Desta maneira, o desempenho ambiental cumpre uma função de, além de descrever o ambiente natural, promover a integração entre as medidas tangíveis com as intangíveis, proporciona uma nova imagem para a empresa de mineração de areia, que passa de vilã a amiga da causa ambiental.

Também age na transformação do empresário e da sua gerência, propiciando uma ampla discussão da estratégia a ser adotada nos negócios, na vida empresarial e na relação com os colaboradores.

Capítulo 3 – Uma proposta de indicadores de desempenho ambiental

3.1 Indicadores de desempenho ambiental

Nas páginas anteriores pode-se observar que uma das melhores maneiras para se analisar o desempenho ambiental é produzindo uma série de indicadores.

A gestão ambiental da empresa já ocupa uma posição de destaque nas funções organizacionais, não somente pela contribuição positiva à imagem de qualidade, como também na relação desta com a melhoria do processo produtivo, diminuindo custos, fazendo parte da política da qualidade total, VALLE (1995).

A gestão ambiental deve ter como compromisso a expressão de suas intenções e princípios demonstrados no seu relato de desempenho ambiental.

Deve ser desta maneira, pró-ativa, nas suas estratégias de ação no mercado, CZAJA (2001), considerando especialmente o monitoramento sistemático, o seu *benchmarking* e a sua competitividade nos negócios, CAVALIERI (1997) e CARVALHO (2000). Assim esta postura é manifestada em um sistema que incorpore elementos de segurança, saúde, qualidade e as questões do ambiente natural.

Com isso, o MINISTÉRIO DO AMBIENTE DA ALEMANHA (1997), desenvolve três grandes grupos de indicadores ambientais, que adaptando para a situação de estudo que se coloca, tem-se :

- Indicadores de gestão;
- Indicadores financeiros e
- Indicadores das condições ambientais.

Os indicadores de gestão apresentam as ações da organização que procuram minimizar o impacto ambiental negativo; servem como controle interno, embora não

reflitam os impactos causados pela empresa, não podendo ser utilizados sozinhos, para medir o desempenho ambiental.

São eles: a política ambiental, o sistema de gestão ambiental, o sistema de gestão de risco, o sistema de gestão legal, a administração do produto e os programas de educação ambiental.

Os indicadores financeiros são elementos da organização que procuram definir e relacionar as variáveis financeiras com as variáveis ambientais; querem analisar as relações em moeda, com a movimentação e os investimentos, além dos gastos, com programas e projetos ambientais. São eles: o total das multas, o total dos investimentos, o total dos gastos em energia elétrica e sua relação com a produção, o total de combustível gasto e sua relação com a produção. Atualmente possuem dois contextos para análise, quando a empresa aplica o balanço social, SILVA (2001) e quando não utiliza este instrumento, sendo esta situação a mais comum.

Os indicadores das condições ambientais procuram demonstrar através da criação de uma base de dados a relação que existe entre o processo da extração da areia e o seu entorno; são os impactos negativos da extração. Baseiam-se nos relatórios de impacto ambiental e nos planos de controle ambiental.

Todos estes indicadores são importantes, porque se relacionam sistemicamente entre si, não havendo prevalência de um sobre o outro.

Estes indicadores são :

Ar (emissões, ruído e odores);

Água (contaminantes e sua concentração, OD – oxigênio dissolvido, coliformes presentes);

Solo (erosão);

Flora (diversidade);

Fauna (diversidade);

Homens : indicadores de saúde;

indicadores de qualidade de habitação.

3.2 Visão geral do modelo proposto.

Este modelo propõe indicadores para que se possa avaliar o desempenho ambiental de um porto de areia, pelo método da dragagem, em leito de rio.

Este trabalho, além dos três grandes grupos de indicadores (gestão, financeiros e condições ambientais), prevê também a sua caracterização como qualitativos, segundo CZAJA (2002), quando aparecem neste modelo em três estados : estão presentes, não estão presentes ou, estão em fase de implantação.

Por outro lado, existem indicadores, que determinam níveis, ou quantidades relativas, ainda segundo CZAJA (2002), estabelecendo limites, podendo ser chamados de quantitativos.

Estes indicadores de avaliação de desempenho ambiental (tanto qualitativos, como quantitativos) podem ser destacados como :

- Política ambiental (qualitativos);
- Sistema de gestão ambiental – SGA (qualitativos);
- Sistema de gestão de risco – SGR (qualitativos);
- Sistema de gestão legal – SGL (qualitativos);
- Administração do produto (qualitativos);
- Programas de educação ambiental (qualitativos);
- Indicadores financeiros (quantitativos);
- Indicadores das condições ambientais (quantitativos).

Destaca-se a seguir cada indicador acima citado.

3.2.1 Indicadores de gestão qualitativos

Estes indicadores são :

- Política ambiental;
- SGA;
- SGR;
- SGL;
- Administração do produto;
- Projetos de educação ambiental.

Utilizando para sua compreensão e ponderação uma classificação em forma determinística.

3.2.1.1. Política ambiental

CAVALIERI, (op. cit.) relata, através do estudo de três estruturas de relatórios de desempenho ambiental (BUHR, PERI e BARTOLOMEU), onde todos concordam em apresentar a política ambiental como indicador inicial.

Este indicador reflete o comprometimento da direção (proprietário, sócios e/ou acionistas) com o estabelecimento de um conjunto de diretrizes claras e definidas que irão nortear as atividades ambientais da organização, VALLE (1995).

Além disso, fornecem um contexto de trabalho para a fixação de metas e objetivos da organização, TIBOR e FELDMAN (1996).

A política pode considerar a missão da organização, seus valores essenciais, os requisitos das partes interessadas e as condições locais e regionais específicas, respondendo as exigências financeiras do negócio.

MOURA (2002), TIBOR e FELDMAN (1996) e VALLE (1995), entre vários outros autores, desenham uma política ambiental a partir de algumas premissas básicas, que são :

- que ela seja apropriada à natureza, escala e impactos ambientais das atividades, produtos e serviços da organização;
- que inclua compromissos de melhoria contínua;
- que inclua compromisso com a prevenção da poluição;
- que inclua compromisso em cumprir a legislação, as regulamentações e outras exigências relevantes às quais a organização esteja submetida;
- que forneça um quadro contextual de trabalho para fixar e reavaliar os objetivos e alvos ambientais;
- que seja documentada, implementada, mantida e comunicada a todos os empregados;
- que dela conste, educar e treinar seus funcionários para que atuem sempre de forma ambientalmente correta;
- e, que esteja disponível ao público.

O que se pretende avaliar nesta dissertação, é o seu escopo, seus objetivos, metas, data de introdução, validade e revisões.

METCALF et all (1996) coloca a política ambiental como a maneira de relacionar a questão ambiental e a imagem da empresa.

No presente trabalho a variável associada a política ambiental será tratada como uma variável determinística e os valores poderam estar entre três situações :

- a política ambiental existe – SIM;
- a política ambiental não existe – NÃO;
- a política ambiental esta em implantação – EM IMPLANTAÇÃO.

3.2.1.2 Sistema de gestão ambiental - SGA.

Para JOHR (1994) o sistema de gestão ambiental deve propor um sistema que engloba vários aspectos, devendo ser levado em consideração sete fatores principais (economia, enquadramento, eficiência, educação, ética, engajamento e excelência), exigindo muito mais que uma política cosmética.

Este indicador quer mostrar as consequências das colocações da política ambiental, permitindo que se possa aferir se existem responsáveis por cada tarefa, por cada ação dentro da organização.

Assim, averiguar se existe um gerente responsável pela área ambiental, se possuem pessoas com responsabilidades claras pelo monitoramento e pela medição dos aspectos ambientais, considerados relevantes pela análise do impacto ambiental, CZAJA (2001).

O sistema de gestão ambiental, além do estabelecimento de uma política ambiental, pressupõe um planejamento de ações, uma estratégia de formação e motivação em relação ao seu desempenho ambiental, o estabelecimento de procedimentos e instruções de trabalho (manual de gestão ambiental), o que resulta num trabalho contínuo, visando a melhoria contínua, num processo estruturado de verificações e acompanhamento de todas as variáveis ambientais consideradas importantes no processo de extração de areia, em leito de rio, pelo método da dragagem.

Desta maneira, CHEHEBE (1998), coloca o SGA como a administração de uma cadeia complexa de fatos inter-relacionados, desde a obtenção do produto, até seus fornecedores, clientes, empregados, a *mídia* e a comunidade, obtendo assim, sinergia nos resultados.

Observar também, se existe treinamentos regulares aos colaboradores na área da qualidade ambiental, na segurança e saúde do trabalhador; ao final, analisa se todas estas atividades são auditadas regularmente pela empresa.

Como no indicador anterior, esta variável esta associada aos mesmos três estágios, a saber :

- o SGA existe – SIM;
- o SGA não existe – NÃO;

- o SGA esta em implantação – EM IMPLANTAÇÃO.

3.2.1.3 Sistema de gerenciamento de risco – SGR

Este sistema promove o controle e a minimização das fontes de poluição e o encaminhamento correto dos resíduos gerados pela empresa, incorporam dois componentes, a probabilidade de ocorrência e a gravidade dos danos potenciais.

O nível de um risco pode ser avaliado em função da frequência com que ocorrem as situações de risco e da severidade dos efeitos resultantes, sendo uma ferramenta importante para identificar os pontos vulneráveis de uma instalação, GALVÃO FILHO (2001) ou de um processo, permitindo adotar medidas preventivas que serão adotadas na proteção do ambiente e do homem.

O SGR, prevê não somente os requisitos que fazem parte da lei nº 6.514/77 – plano de prevenção de riscos ambientais – PPRA, devendo abranger aqueles relacionados com bens e serviços adquiridos, FUNDACENTRO (1981), onde seus controles operacionais se estendem aos fornecedores, seja na reciclagem, ou seja no uso de combustíveis alternativos.

Ademais para os aspectos ambientais alterados e para os riscos ocupacionais, que impliquem em situações de emergência, irão existir providências na preparação e treinamento para o atendimento destas emergências, DeCICCO (1995), CARVALHO FILHO (1998) e GREGORIS (1994).

São sistemas que descrevem os acidentes ocorridos e os riscos associados, orientando-se por programas de prevenção, mapeamento das atividades mais significativas, tais como, produção de resíduos (quantidade, custo de disposição, entre outros), depósitos de produtos químicos, discussões a respeito da introdução de combustíveis alternativos (biomassa queimada, óleo reciclado e outros tipos de combustíveis).

Esta variável, também determinística, é associada a três situações, que como as anteriores são :

- o SGR existe - SIM;
- o SGR não existe – NÃO;
- o SGR esta em implantação – EM IMPLANTAÇÃO.

3.2.1.4 Sistema de gestão legal – SGL

Diz respeito a empresa que implementa e mantém um sistema de gestão jurídica do seu negócio. Aponta a dimensão dos seus gastos relevantes em processos judiciais (um dos elementos do seu passivo), em multas e em notificações dos órgãos do governo, METCALF et all (1996).

Deste indicador faz parte também um sistema de treinamento para a avaliação da conformidade legal e de entendimento da jurisprudência relacionada ao assunto.

Dentre os dados mais relevantes, pode-se citar :

- a quantidade de processos judiciais;
- o número de multas, notificações do órgão ambiental, violações;
- apresenta o relatório das conformidades, descrevendo a natureza das não conformidades ;
- apresenta planos e iniciativas integradas para a obtenção da conformidade legal.

Como os anteriores, este indicador também esta deterministicamente enquadrado em :

- existe o SGL – SIM;
- não existe o SGL – NÃO;
- o SGL esta em implementação.

3.2.1.5 Administração do produto

Procura analisar os processos de produção e de apoio essenciais à realização do produto, com vistas a um *design* ambiental, com foco na satisfação do cliente (interno e externo), envolve também projeto e desenvolvimento (controles, validações, identificação e rastreabilidade), aquisição de novas tecnologias e preservação do produto.

O pensamento básico é o de incorporar ao dia-a-dia da empresa e do empresário as idéias de ecoeficiência, englobando recursos econômicos e ecológicos, com produtividade (fazer mais com menos), reduzir a emissão de resíduos, com a geração de menor poluição e, com isso criar um valor adicional ao produto e as suas necessidades, De SIMONE (1997).

Como nos diz CALLEMBACH (op. cit.), a administração do produto procura demonstrar as inovações nos produtos (ecoefficiência, design ambiental, entre outros nomes), programas de cooperação com clientes e consumidores, tipificação dos programas implantados e número de estratégias operacionais em qualidade ambiental, METCALF et all (op. cit.), cita também, o número de pessoas da comunidade envolvidas em projetos, envolvimento dos stakeholders e uma avaliação crítica dos programas.

A administração do produto apresenta também discussões sobre novas técnicas e novos *designs* para produtos e processos, além da redução dos resíduos (emissões gasosas, como SO₂, NO_x, CO₂, entre outros).

São consideradas atividades positivas, fora da regulamentação, são esforços para a reciclagem de material (quantidade de metal, papel e papelão, madeira e o custo associado ao benefício), além da eficiência no uso adequado da energia elétrica.

E, como os outros indicadores já citados, classificam-se em :

- existe a preocupação com a administração do produto implantada - SIM;

- não existe a preocupação com a administração do produto implantada – NÃO;
- esta colocada de forma e se considerar em implantação – EM IMPLANTAÇÃO.

3.2.1.6 Programas de educação ambiental

São considerados como programas de desenvolvimento educacional envolvendo a componente ambiental que a empresa pode apresentar, tais como a sua participação em eventos da comunidade.

É também um reflexo das idéias e da política ambiental do empresário, indo além das suas estratégias, sendo uma análise que descreve os programas de educação ambiental que foram, ou estão sendo realizados e/ou financiados pela empresa que tem caráter ambiental.

Podem ser relacionados como premiação ou concursos com sentido ecológico.

Se estiverem sendo realizados em parceria com o governo ou com ONG's, se tem a participação da comunidade ou se realizam em áreas que abrangem o entorno da extração ou uma área maior.

E também, da mesma forma, como os anteriores, colocada como :

- existem programas de desenvolvimento educacional implantados – SIM;
- não existem programas de desenvolvimento educacional implantados – NÃO;
- pensa-se em iniciar algum projeto nesse sentido – EM IMPLANTAÇÃO.

3.3 Os indicadores financeiros quantitativos

São dados financeiros que podem ser correlacionáveis, procuram, portanto, as relações em moeda (movimentação e investimentos) e os gastos em projetos e programas ambientais.

KONAR e COHEN (2000), citam nos seus estudos a relação entre a performance financeira da empresa e a sua preocupação ambiental, ressaltando que um trabalho contábil feito de maneira incorreta revela efeitos negativos nos valores tangíveis, tais como, marca, credibilidade, entre outros. Num outro texto, COHEN, FENN e KONAR (1997), chama a atenção para que apesar da regulação ambiental ser custosa, provoca um controle eficiente da produção.

A contabilidade ainda inicia maiores discussões a respeito de um sistema de informações para trabalhar as questões ambientais, MARTINS e De LUCA (1993), onde coloca como ativos ambientais todos os bens da empresa que visam a preservação, proteção e recuperação ambiental (estoque imobilizado, diferido, provisão para desvalorização e depreciação acelerada).

Desta maneira, CARVALHO, MATOS e MORAES (sd.) conceituam passivo ambiental como todas as obrigações conhecidas e mensuráveis pela expectativa de gastos futuros, por impostos, pela legislação e regulamentação ambiental, assim como, por todas as obrigações decorrentes das questões ambientais. Com esta discussão FERREIA (2002), elabora um intrincado sistema de informações contábeis, propondo a questão ambiental como fonte de preocupação da gestão, prevendo um modelo que descreve eventos econômicos, operacionais e financeiros, inseridos num contexto de contabilidade moderna, que é o balanço social, KROETZ (2002) e SILVA (2001).

No escopo do balanço social, NORTH (1992) e HOPFENBACK (1993), apud CARVALHO (2000), introduzem alguns critérios de controle ambiental, que são :

- unidades produzidas / energia consumida;
- unidades produzidas / resíduos gerados e;
- perdas produtivas causadas por problemas ambientais / período de tempo.

Já CARVALHO (2000), propõem a utilização de outros indicadores para a ecoeficiência, mais calcados em custos e que podem ser tomados no contexto do balanço social, sendo :

- custo ambiental da produção – CAP : mede a relação entre os custos ambientais e o custo total de produção, define um percentual dos gastos efetuados pela empresa e sua preocupação com o desenvolvimento sustentável. Separa os custos com preservação e reparação de danos causados ao meio, com os custos totais de produção, no período de tempo.
- Unidade de custo ambiental – UCA : é a relação entre o custo ambiental de produção e a quantidade de produtos fabricados em um determinado período. É avaliado pela fórmula :

$UCA = CAP / UPP$, onde:

UCA – unidades de custo ambiental;

CAP – custo ambiental de produção;

UPP – unidade produzidas no período.

Esta fórmula apura o custo ambiental por unidade produzida, que possibilita a comparação com a receita incremental, proporcionada pelo valor que se propõem, serem dadas pelos “produtos verdes”.

- Energia natural consumida – ENC : é este o grande desafio do balanço social e da contabilidade, mensurar a relação entre o consumo de recursos naturais renováveis e não renováveis, em relação à quantidade de produtos fabricados num determinado período, dado pela fórmula :

$ENC = (RNR + RNNR) / UPP$, onde :

ENC – energia natural consumida;

RNR – recursos naturais renováveis;

RNNR – recursos naturais não renováveis;

UPP – unidades produzidas no período.

Os indicadores acima apresentados têm os seus significados próprios para um contexto de balanço social, podendo ser analisados, no caso em estudo, por outro foco contábil, não tão moderno, para que possam representar o que se necessita descrever dos “portos de areia”.

Assim sendo, os indicadores a seguir também fazem parte do modelo proposto, tendo sido desenvolvidos de forma a possibilitar uma mensuração mais próxima da realidade do processo de extração de areia e seus impactos ambientais, de forma a possibilitar uma gestão eficiente :

- Relação entre projetos de ajustes versus multas – é a quantidade total de moeda aplicada em projetos de ajustes dividida pela quantidade total de gastos em multas, no ano fiscal. É um indicador que procura demonstrar o crescimento dos investimentos sobre a diminuição das multas;
- Relação entre investimentos - Quantidade total de investimento em programas ambientais / quantidade total dos investimentos no período, no ano fiscal – é um indicador que traduz o aumento dos investimentos ambientais sobre os investimentos totais da empresa;
- Relação entre gastos em energia elétrica e produção - Quantidade total dos gastos com energia elétrica / quantidade de areia produzida, em toneladas – pode ser medido por mês ou no ano fiscal, procura demonstrar a diminuição ou o aumento do gasto de energia, por tonelada de areia que a extração produz;
- Relação entre gastos em combustível e produção - Quantidade em moeda, gasta em combustível a base de petróleo / tonelada de areia produzida – como no caso anterior, mostra a diminuição ou o aumento do uso de combustível da matriz petrolífera, por tonelada de areia produzida;

- Relação de gastos na frota e a produção - Quantidade total dos gastos da frota / tonelada de areia produzida – com medição idem aos anteriores, mostra a condição de aumento ou de diminuição do consumo de combustível e da manutenção, pela frota.

É analisado no questionário (no apêndice 1) pelo rol de questões que indagam se existe algum dos indicadores presentes no balanço tradicional ou mesmo fora dele (quando aplicáveis no balanço social). Não se determina que o questionário possa ser respondido de maneira quantitativa (o que seria o melhor para esta pesquisa) mas se puder observar no balanço, ou mesmo fora dele, algumas destas preocupações, isto deve ser objeto de análise.

3.4 Os indicadores das condições ambientais

É um conjunto de indicadores que irá produzir uma base de dados ambientais, que se relaciona com o processo e o seu entorno.

São baseados nos requisitos dos relatórios de impacto ambiental (EIA-RIMA) e nos planos para o controle ambiental (PCA), dentre as várias citações que se encontrou destacamos, KOPEZINSKI (2000), ABNT (1996), BRUSCHI e PEIXOTO (1997), SILVA (1996, 1997), SILVA e RADOS (2000).

Seus limites consistem de parâmetros legais apontados por leis federais, estaduais e municipais, passando pelas resoluções federais, CONAMA, como exemplo, que abaixo são descritas :

3.4.1 Ar

Para o ar será utilizado três critérios, emissão, ruídos e odores:

- Emissões - o padrão de emissões e seus limites máximos explicitados na resolução CONAMA nº 10, de 14/09/1989, (com o ciclo diesel) e na

resolução CONAMA 10, de 14/09/89, que fixa valores de emissão para os dois ciclos (otto e diesel). Para os motores do ciclo diesel e otto, os indicadores propostos para medição serão, monóxido de carbono, hidrocarbonetos e óxidos de nitrogênio.

- Ruídos : são observados pela resolução CONAMA nº 10, de 1409/1989, que estabelece o cumprimento dos níveis de ruído para conforto acústico (NBR 10.151) e Ministério do Trabalho, nas suas Normas Regulamentadoras (lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977). A medição dos níveis de ruído será realizada em decibéis (Dba) e, segundo resolução CONAMA nº 01, de 11/02/1993, nas proximidades dos veículos (determinando limites máximos para a condição parada e acelerada) e no ambiente de trabalho, observando o disposto na norma.
- Odores : a lei nº 6.513, de 22 de dezembro de 1977 (normas regulamentadoras) tece apenas comentários sobre a sua existência ou não, nas dependências da empresa. É mister ressaltar que este é um indicador qualitativo.

3.4.2 Água

Para a água, a qualidade esta fixada em seus limites pela resolução CONAMA nº 20, de 18/06/1986.

Para tanto é referenciada com parâmetros que relatam a sua classificação (doces, salobras, salinas e especiais) e o seu enquadramento (estabelecimento do nível de qualidade a ser mantido).

Desta maneira, para as águas tem-se que :

- classe especial – água doce - a ausência de coliformes;
- classe 1 – água doce - materiais flutuantes, óleos e graxas, substâncias que comuniquem gosto ou odor, corantes artificiais, coliformes, $DBO_{5\text{dias}}$, OD, turbidez, cor, pH e outras substâncias potencialmente prejudiciais;
- classe 2 – água doce - os limites acima citados, além de corantes artificiais que não possam ser removidos por processo físico-químico, coliformes, cor, turbidez, $DBO_{5\text{dias}}$ e OD;
- classe 3 – água doce - materiais flutuantes, óleos e graxas, substâncias que comuniquem gosto ou odor, corantes artificiais que não possam ser removidos, substâncias que formem depósitos objetáveis, coliformes, $DBO_{5\text{dias}}$, OD, turbidez, cor, pH e outras substâncias;
- classe 4 – água doce - materiais flutuantes, odor e aspectos, óleos e graxas, substâncias sedimentáveis, fenóis, OD e pH;
- Classe 5 – águas salinas – materiais flutuantes, óleos e graxas, substâncias que produzem odor, turbidez e depósitos objetáveis, corantes artificiais, coliformes, $DBO_{5\text{dias}}$, OD, pH e outras substâncias prejudiciais;
- Classe 6 – águas salinas – materiais flutuantes, óleos e graxas, substâncias que produzem odor, turbidez e que formem depósitos objetáveis e corantes artificiais, coliformes, $DBO_{5\text{dias}}$, OD, pH;
- Classe 7 - águas salobras – $DBO_{5\text{dias}}$, OD, pH, óleos e graxas, materiais flutuantes, substâncias que produzem cor, odor e turbidez, e que formem depósitos objetáveis, coliformes e presença de substâncias potencialmente prejudiciais;
- Classe 8 – águas salobras – pH, OD, óleos e graxas, materiais flutuantes, substâncias que produzam cor, odor, turbidez e facilmente sedimentáveis e coliformes.

3.4.3 Solos

No que diz respeito aos solos, pode-se observar (qualitativamente) a existência ou não de focos de erosão ou melhor, a presença de sulcos e voçorocas e depósitos de

sedimentos transportados pela ação erosiva da água, segundo trabalhos de MEDEIROS (1995:07) e, por GUERRA e CUNHA (1996); além disso pode-se também localizar áreas propícias, através de mapeamento geológico – geotécnico, (cruzamento de informações das declividades do local, com a geologia, tipo de solo, pluviosidade, entre outros) descrito também por MEDEIROS, op. cit.;

3.4.4 Flora

Quanto a flora terrestre, promove-se uma descrição (análise qualitativa) da sua realidade atual representando cada tipo vegetacional (estratos herbáceos e arbustivos), seguidos do seu mapeamento (medidas de densidade, distribuição, dominância, valor de importância, índices de similaridade florística, índices de diversidade e índices de espécies raras) segundo critérios básicos de MEDEIROS (1995:20).

3.4.5 Fauna

Com o mesmo procedimento realizado acima se descreve a fauna, como avifauna, herpetofauna e ictiofauna, invertebrados e mastofauna, em termos qualitativos, visando a elaboração de lista preliminar de espécies ocorrentes.

A caracterização quantitativa é observada nos trabalhos de campo, com a ocorrência de formas endêmicas, de grande, pequeno e médio portes, sua frequência e abundância, em formas arborícolas ou não, na presença de espécies ameaçadas de extinção, na ocorrência de espécies peçonhentas de serpentes e nas relações destas espécies com a presença humana (sinantrópicas e aloantrópicas), devendo ser relacionados aos diferentes ambientes presentes nas áreas a serem trabalhadas, segundo MEDEIROS (op. cit.).

3.4.6 Condições do homem

Na análise das condições do homem, apresenta-se :

- Em primeiro lugar, a saúde pública, no seu aspecto vacinação, onde se verifica se a mineração apresenta levantamentos sobre esta questão; se relata notícias de doenças relacionadas à poluição hídrica, sonora, atmosférica ou, se possui anotações relativas a contaminação de água e esgoto, ou mesmo, a presença de vetores de doenças (ratos, baratas, entre outros), ou mesmo doenças sexualmente transmissíveis, entre outros aspectos de saúde e segurança no trabalho.
- Já para a habitação pode-se observar se existem unidades e o número de moradias, suas condições de ocupação e qual o método de construção (madeira, blocos, taipa, entre outros), segundo MEDEIROS (ibidem), devendo-se notar que também é um índice qualitativo.

Estes índices são obtidos através de um levantamento apoiado pelas secretarias de saúde dos municípios onde as extrações se encontram.

Em todos os indicadores apresentados observa-se um limite geográfico, pode ou não, estar baseado na localização da extração de areia (como um ponto no mapa) ou um local, no processo de produção, ou mesmo, em uma situação geográfica mais ampla, CHEHEBE, (1998).

Para este trabalho, o horizonte de observação adotado foi a área requerida como “área de lavra” no Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, órgão do Ministério das Minas e Energia, que administra o sub-solo brasileiro.

3.5 Instrumento de coleta de dados

3.5.1 Introdução

Com base na revisão bibliográfica (capítulo anterior) procurou-se obter algumas séries de indicadores de desempenho ambiental para as extrações de areia, pelo método de dragagem, em leito de rio.

Com isto elaborou-se um questionário (apêndice 1) para a orientação dos indicadores que se quer pesquisar, optando-se pela forma aberta, apesar de se observar alguns limites, tendendo a facilitar a discussão e a obtenção das informações.

3.5.2 Algumas considerações

Este estudo não leva em consideração os efeitos de segunda ordem ou maiores, produzidos pelos impactos ambientais nas áreas de lavra e seus arredores, isto é devido à dificuldade de mensuração da cadeia de causas e efeitos no ambiente.

As observações e interpretações das características da lavra de areia, em leito de rio, por dragagem, têm o caráter da multidisciplinaridade.

Assim a apresentação dos dados, deve gerar uma discussão, levando a comparações e considerações, que conduza a melhoria contínua do seu desempenho ambiental.

Por outro lado, espera-se que estes indicadores possam exibir robutez na análise dos impactos ambientais, possam ser complementares, includentes, ou seja, que possam servir para explicarem-se mutuamente, formando um todo que discutirá um patamar de excelência para a mineração de areia, em leito de rio, por dragagem.

O seu uso continuado poderá capacitar a empresa a ser referência setorial para a mineração.

Capítulo 4 – A validação do conjunto de indicadores para extrações de areia, pelo método de dragagem, em leito de rio.

4.1 Introdução e critérios para a validação dos indicadores

De posse do rol de critérios descritos no capítulo anterior e colocados em formato de instrumento para coleta de dados, passou-se a sua aplicação em duas minerações de areia nos municípios lindeiros ao rio Paraná, pertencentes a Área de Proteção Ambiental – APA, administrada pelo Consórcio Intermunicipal para Conservação dos Remanescentes do rio Paraná e Áreas de Influência - CORIPA, observando seus processos de produção, formas de administração do negócio e, principalmente formas de relação com a comunidade. Os nomes originais dessas minerações foram propositalmente omitidos sendo designados somente pelo município a que pertencem.

Os técnicos, responsáveis pelas duas minerações, foram então, submetidos a um questionário (apêndice 1), com isso, suas respostas e dúvidas puderam demonstrar a situação ambiental das minerações, a qualidade da mensuração que se propunha e o tipo das ações que eram desenvolvidas no campo ambiental.

4.2 Os dados obtidos pela aplicação do questionário.

A seguir são apresentados os dados obtidos pelo questionário, nas duas minerações escolhidas para validação da proposta de ADA.

4.2.1 Mineração no município de Guaíra, PR.

A pessoa que recebeu o questionário e foi o respondente, atua como profissional da assessoria técnica da mineração. Foi realizada no escritório da empresa, cercada de meias respostas e muitos temores.

Alguns conceitos tiveram que ser explanados mais de uma vez, embora o questionário tivesse sido apresentado antes para a apreciação. O que se percebeu é que o questionário nem sequer chegou a ser lido.

Desta maneira destacam-se os seguintes aspectos.

Indicador 1 – Política Ambiental : Não possui política ambiental explícita, escrita e de forma que todos os colaboradores tenham conhecimento. Somente reage quando pressionado pelo órgão ambiental.

Indicador 2 – Sistema de Gestão Ambiental - SGA : Não apresenta SGA estruturado, as ações são tomadas de acordo com as pressões e conveniências políticas e/ou pressões legais. A diretoria está num estágio de reatividade às questões ambientais.

Indicador 3 – Sistema de Gestão de Risco - SGR : Apresenta um Plano de Proteção de Riscos Ambientais – PPRA, preconizada pela Lei 6514, de 22 de dezembro de 1977, portaria 3214, de 08 de julho de 1978 e alterações. Este relatório foi elaborado por técnico de segurança, e descreve os riscos à segurança do trabalhador, mas deixa a desejar na sua implementação.

Não apresenta plano de contingência à acidentes (incêndios ou explosões, entre outros), nem estudos para utilização de combustíveis alternativos, como uma saída ambiental plausível para a segurança dos colaboradores, do ambiente do entorno e para a saúde econômica da empresa.

Indicador 4- Sistema de Gestão Legal - SGL : Não tem de forma organizada, um arquivo dos processos judiciais. O responsável mandou consultar o escritório do advogado que representa a empresa nos litígios legais. Ao ser consultado o bacharel em direito disse “que não se lembrava, naquele momento e que necessitava fazer um levantamento”.

A administração não sabia relatar o montante de gastos com as multas em geral e muito menos, com as despesas relativas a questão ambiental.

Não apresentou relatório de conformidade ou, de inconformidades ambientais.

Não havia informação sobre as notificações do órgão ambiental, secretaria do trabalho entre outras.

Indicador 5 – Administração do produto : Somente conhecem aquela maneira de extrair areia, embora tenha sido levantada a hipótese de novos produtos (diferenciação na granulometria) para que se pudesse alcançar um preço melhor no produto final.

Não existe um outro *design*, segundo a diretoria, para que se realizem as tarefas de extração.

Não existem projetos de cooperação regional.

Não existem projetos de qualidade em serviços e/ou manutenção da qualidade ambiental envolvidos na criação de novos produtos.

Não existem pessoas da comunidade envolvidas em projetos para a mineração.

Não existe avaliação crítica, nem pela diretoria, nem pelo corpo técnico – administrativo de possíveis programas a se implantar. A diretoria só se reúne para decisões financeiras e administrativas internas.

Não existem programas de redução de resíduos, reagindo às campanhas de massa veiculadas pelo governo, tais como, economia de energia elétrica, separação do lixo doméstico, entre outras.

Indicador 6 – Programas de educação ambiental :Não apresentam programas de educação ambiental para o público interno, nem programas de treinamento em segurança do trabalho.

Desconhecem programas ambientais governamentais (federais e estaduais) apenas reconhecendo a secretaria do meio ambiente municipal e como agente estadual, o Instituto Ambiental do Paraná - IAP.

Em relação as atividades desenvolvidas pelas Organizações Não Governamentais Ambientalistas, ainda persiste uma imagem muito negativa, sendo vistas como inimigos, em vez de auxiliares num processo de desenvolvimento da região.

Indicador 7 – Indicadores financeiros : A medida de desempenho financeiro é uma grande incógnita nesta pesquisa, onde se nega a informação, dizendo que não existe, que não pode ser revelada e que é somente de interesse da empresa.

Não se sabe ao certo a quantidade de unidades produzidas, traduzidas por toneladas de areia e, a relação das suas perdas produtivas causadas por problemas ambientais, ficando prejudicados os índices ligados ao CAP, ao UCA e, por conseguinte, o ENC.

Não apresentam também a quantidade em moeda, gasta em projetos de ajustes ambientais, prejudicando o índice que relaciona com as multas aplicadas.

Movimentação/investimentos → a resposta é :

- “não sabe, melhor consultar o relatório anual de lavra”.

Gastos em projetos ambientais/investimentos→ não sabe informar.

Gasto em energia elétrica/quantidade de areia produzida→ não sabe, achou engraçado uma relação como esta.

Gasto em combustível \$/quantidade de areia produzida→ não sabe informar a quantidade de areia produzida e necessita levantar a quantidade de diesel utilizada.

Gastos com o consumo da frota (caminhões, barcos e equipamentos)→ não tem o número exato, apenas aproximado.

Quantidade de areia produzida→ a resposta é:

- “é difícil saber, é melhor olhar no relatório anual de lavra”.

Não existe interesse neste tipo de medição, pois não conseguem interpretar um “valor” nestes dados, o profissional da contabilidade não está preparado para avaliar estes dados. Não existem condições de medição dos resíduos para que se efetuem as relações.

Assim, quantidade produzida, quantidade de energia elétrica consumida, quantidade de resíduos, os índices CCA, CAP, UCA, são muito difíceis de se implementar.

Sendo portanto, índices ainda muito distantes de discussão empresarial, e de difícil explicação do seu sentido real para a gestão do negócio.

Indicador 8 – Indicadores das condições ambientais -

AR – contaminantes, apresenta fuligem dos motores a diesel que nunca foram medidos;

Ruído – não existem medidas contínuas, somente aquelas existentes no PPRA, que já conta com quatro anos;

Odores – existe a presença de odores pelo consumo de óleo diesel e nos banheiros;

Água – contaminantes, apresenta análise baseada na resolução CONAMA 20, proveniente do EIA – RIMA realizado.

Solo – apresenta áreas propícias à erosão, embora não apresentem focos;

Flora – no EIA-RIMA, apresenta descrição e quantificação da flora existente na área de lavra;

Fauna – idem anterior;

Homem – não apresenta indicadores de saúde na empresa, em primeiro lugar pela não implementação do PPRA; participam das campanhas de vacinação apenas com a informação da existência da campanha governamental aos seus funcionários.

Não existe nenhum dado arquivado sobre doenças ligadas à saúde pública.

Não apresenta nenhuma preocupação com a habitação dos seus funcionários, nem com a qualidade construtiva dos prédios da empresa.

Idem para o serviço de distribuição de água e tratamento de esgoto, utilizando fossa negra para o recolhimento dos efluentes líquidos e a água vem de um poço tubular profundo, obra esta que não tem responsável técnico, nem manutenção, nem outorga de uso.

Não apresenta posto de saúde nas imediações da extração, só caixa de primeiros socorros, no escritório de administração da empresa e nos barcos (dragas) que são utilizados para a extração no rio.

Não possui escola nas proximidades e nem convênio para que os funcionários estudem.

4.2.2 Mineração no município de Icaraíma, PR.

Esta mineração de areia se apresenta mais organizada e o seu geólogo responsável, recebeu antecipadamente, as perguntas, as leu antes da entrevista, manifestando-se durante a conversa com o conhecimento de alguns dos critérios abordados.

É uma extração de areia que passou por alguns problemas com o órgão ambiental estadual, tendo com isso experiência no trato com a legislação ambiental e suas exigências e, alguma discussão acumulada.

Indicador 1 – Política ambiental : Não apresenta política escrita, existe somente uma discussão sobre a importância da regularização da empresa, pelos problemas que já enfrentou, sendo considerada a redução da produção que a paralisação causou e não a questão ambiental maior.

Indicador 2 – Sistema de Gestão Ambiental - SGA : Não apresenta SGA, a responsabilidade é do gerente, (residente na mineração) e que pode ser considerado como uma pessoa pouco preparada para a função pois possui poucos conhecimentos técnicos referentes a função que exerce.

Indicador 3 – Sistema de Gestão dos Riscos - SGR : Apresenta um PPRA, só que não sabe quem o realizou (engenheiro ou técnico de segurança), não está no escritório da empresa, nem está implantado, não houve um treinamento de segurança para os funcionários.

Indicador 4 – Sistema de Gestão Legal - SGL : Quanto à conformidade legal, não apresenta uma ordenação dos processos judiciais e das multas.

Não apresenta um responsável pela organização das informações e nem sabe dizer, quais as multas e o seu valor monetário, muito menos as notificações ou comunicações do órgão ambiental estadual. Portanto, não existe um relatório da ou, para a sede da empresa (que se localiza em outra cidade), que possa registrar administrativamente estes dados.

Indicador 5 – Administração do produto : Não existem inovações no processo de extração, nem novos produtos. Mas se distingue por ter implementado um plano de recuperação ambiental, muito elogiado pelos órgãos ambientais, estadual e municipal.

Não apresenta programas de cooperação entre empresas, embora seu proprietário pertença a uma associação de homens de negócio evangélicos, a Associação de Homens de Negócios do Evangelho Pleno - ADHONEP .

Não apresenta estratégias operacionais ambientais pró-ativas.

Não utiliza a comunidade para projetos ambientais e sociais da empresa.

Não apresenta também, avaliação crítica de nenhum programa que tenha participado ou implementado.

Indicador 6 – Projetos de educação ambiental : Não existem programas de redução de resíduos, embora alguma reciclagem já exista (usar folhas para rascunho que já tenham sido utilizadas do outro lado e arrecadação de jornais para entregar em asilos; apresenta um pequeno programa de economia de energia elétrica.

Não esta envolvida em outros programas sociais da comunidade.

Indicador 7 – Indicadores financeiros : Para análise do seu desempenho financeiro, as informações são muito difíceis de se obter, pois os seus diretores e técnicos não gostam de comentar a sua movimentação em moeda corrente e a sua relação com os investimentos realizados.

Idem com os gastos ambientais, que não se tem separado dos totais dispendidos e no seu balanço.

Não souberam dizer a quantidade de energia elétrica que se gasta.

Não tem de forma organizada os totais consumidos de combustível, em litros, num período qualquer, só sabiam que era algo em torno de 700 litros semanais

Não sabe revelar, ao certo quanto produz e o quanto consome; desconhece as quantidades de resíduos produzidos.

Não consegue portanto, determinar as perdas produtivas causadas por problemas ambientais.

Não pode portanto fazer frente aos cálculos de CCA, CAP e UCA, prejudicando os outros índices propostos (projetos ambientais e multas, investimentos ambientais e totais, energia elétrica e produção, combustível e produção, gastos na frota e produção).

Indicador 8 – Indicadores das condições ambientais : Ar – não apresentou nenhuma medição de contaminação do ar.

Ruídos – só havia as medições do PPRA, que datam do ano de 1999. Observando a não existência de odores nos banheiros.

Água – apresentou análise baseada no CONAMA 20, presente no Plano de Controle Ambiental – PCA, em 1998 e não mais colheu nenhuma amostra.

Solo – todos os focos e áreas sensíveis a apresentar possíveis focos de erosão foram tratadas pelo PCA, na recuperação exigida pelo Instituto Ambiental do Paraná..

Flora – apresentou estudo descritivo e mapas de ocorrência, no PCA.

Quanto ao homem – não se preocupa em participar de campanhas de saúde, nem de relacionar as doenças dos funcionários; não apresenta descrição, nem preocupação com as habitações dos seus colaboradores, nem com a saúde pública do entorno do empreendimento.

Não mantém posto de saúde, nem escola para os funcionários ou habitantes do entorno.

4.3 Discussão sobre os dados coletados e outras considerações

4.3.1 Introdução

Utilizando o conceito que WINSSEMIUS (op. cit) desenvolveu, pode-se classificar a extração no município de Guairá, como uma empresa funcionalmente orientada, ou melhor, os seus quadros não contemplam as especializações necessárias para o trato dos problemas ambientais, atendo-se somente no funcionamento da empresa.

A mineração do município de Icaraima tem também a mesma característica, ou seja, ser funcionalmente orientada, embora possua alguma experiência no trato ambiental. Isto foi adquirido por força do processo de licenciamento por que passou e da obrigatoriedade da apresentação de um projeto de recuperação da área para depósito de areia e, da fiscalização exercida pelo órgão ambiental para a sua execução.

Estas duas empresas mantêm os seus focos produtivos orientados tradicionalmente e desarticulados das questões ambientais. São empresas que apenas atendem a legislação vigente, preocupando-se apenas em executar as soluções mais eficientes, do ponto de vista do custo.

KINLAW (op. cit.) também coloca as duas extratoras como empresas reativas. As duas mineradoras somente reagem as nuances e pressões do mercado, não exibindo políticas compatíveis com o novo mercado que se desenha no mundo.

4.3.2 Análise de indicadores e prática associada

Indicador 1, a política ambiental, como um indicador básico para qualquer análise de desempenho ambiental, ocupa um lugar de destaque na demonstração do tipo de preocupação que a organização tem com o ambiente (além das questões de segurança e saúde ocupacional e da questão social) para um desempenho de melhoria contínua.

A discussão deste indicador quer tentar integrar os sistemas de gestão, preocupando-se com a grande aderência dos processos e práticas, entre as normas da série ISO 9000, ISO 14000 e OHSAS 18000 e as atividades corriqueiras da extração mineral.

Assim, a não existência de uma política ambiental clara, mostra que a prática se encontra dissociada dos processos e das ações preconizadas para uma gestão do ambiente, colaborando para que as demais funções das organizações analisadas priorizassem e valorizassem a rotina diária.

Estas ações de valorização da rotina diária, não deixam margem a iniciativas ambientais que possam agregar valor ao seu produto, desta maneira, na mineração em Icaraima, o funcionário designado para cuidar destas ações, não alcançou o significado estratégico da questão ambiental, é um colaborador que não foi devidamente treinado.

Para o segundo indicador, as duas empresas, com obviedade, não apresentam SGA constituído, pois sem política ambiental claramente apresentada, não se pode constituir um SGA, não existindo a determinação de aspectos ambientais significativos para o monitoramento e a medição para a melhoria contínua.

Pela visão da norma ISO 14000, os planos que compõem os programas, devem definir responsabilidades, interfaces e relações, prazos, meios e recursos necessários a sua efetivação. Não se observou nenhum dos requisitos citados, a saber, responsabilidades, interfaces, relações, prazos, meios, recursos necessários para a efetivação da gestão ambiental.

Quanto ao terceiro indicador, se pretende diagnosticar a preocupação com a outra face do ambiente, a saúde e segurança ocupacional. Da mesma forma, como no caso anterior, o SGR, deve mostrar os principais riscos, tanto ambientais, como ocupacionais, além das situações de emergência e as providências para o seu atendimento.

Os dados analisados apresentaram somente os documentos legais. Em um caso, os documentos são conhecidos (Guaira), em outro (Icaraima) são desconhecidos. Em ambos os casos, as extrações não possuem mecanismos de controle dos riscos, somente a sua identificação, com base no PPRA.

Os dois planos de prevenção de riscos ambientais não estão implantados, não apresentam monitoramento, nem análise crítica, nem auditorias regulares. Isto nos traduz organizações sem a preocupação com o seu cliente interno, seu principal colaborador.

No seu indicador 4, a conformidade legal, nenhuma das duas empresas demonstrou ter a preocupação necessária para com esse sistema da organização, todos os dois colaboradores que responderam as perguntas, necessitaram telefonar ou pedir autorização da administração, para uma consulta por telefona com o advogado responsável.

Os dois operadores do direito não puderam responder imediatamente, pois não compreendiam o mecanismo do SGL.

Não apresentaram um relatório consistente, onde houvesse um registro administrativo da evolução das ações judiciais, de cunho ambiental, contra a empresa, além de não objetivar uma maneira de poder demonstrar uma diminuição dos custos e gastos com multas e notificações.

A gestão legal da empresa implica em um compromisso de atendimento aos requisitos mínimos da legislação, além do compromisso com a melhoria contínua. O patamar legal é o início da preocupação ambiental da empresa.

Como critério, a administração do produto (indicador 5), procura mostrar a preocupação com o produto (areia, para o nosso caso) e as inovações no seu processo.

Apenas uma, a de Guairá, demonstrou preocupação com a melhoria do produto, tentando implementar uma diferenciação de granulometria para aumentar o seu valor agregado.

Não existe uma associação que defenda os interesses empresariais dos mineradores, a competição é extremada.

Suas estratégias operacionais permanecem iguais a várias décadas, sem mudanças que possam refletir alguma alteração na qualidade do produto.

Não utilizam a comunidade para ações de *marketing* e nem apresentam avaliação crítica de nenhum programa social do qual tenham participado ou implementado.

Indicador 6, ambas as extrações de areia não possuem projetos na área da educação ambiental, não utilizam a reciclagem, por exemplo, do óleo usado que é retirado dos caminhões em manutenção.

A extração de Icaraima ensaia algumas práticas (já colocadas), entretanto, a de Guairá esta bastante atrasada, não sendo possível detectar qualquer prática nesta área.

O desempenho financeiro, como sétimo indicador mostrou-se de difícil obtenção, não apresentando dados concretos.

Os números variaram muito e os que respondiam não confirmavam nenhum dos dados que eram apresentados (energia elétrica, investimentos ambientais, gastos com combustível, quantidades de resíduos produzidos, relacionados com a produção de areia, entre outros números).

Os números para a elaboração dos cálculos de CCA, CAP e UCA, foram de difícil entendimento pelos técnicos e contadores para a elaboração da resposta.

Não publicam balanços, nem mesmo conhecem o significado do balanço social. No seu plano de contas não distinguem itens que se relacionam com os conceitos de ativo e passivo ambiental.

Durante as entrevistas ficou bastante clara a associação feita por LEMOS et al (1986), que medindo a produção de areia no município de Juquiá -SP, observou que apenas 65% da produção real era declarada oficialmente. Isto nos leva a pensar que o descaso com o desempenho financeiro é somente uma cortina de fumaça, para que não se possa ver a situação da empresa.

O último indicador, o desempenho ambiental, também se apresentou incompleto.

As duas minerações por força do licenciamento ambiental apresentaram, a primeira (de Guaíra) um EIA – RIMA, como parte do seu licenciamento ambiental, a

outra (Icaraima), também como parte do seu licenciamento ambiental no IAP, apresentou um PRAD.

O PRAD somente centrou suas observações e ações na recuperação e manutenção paisagística do entorno, não apresentando medidas das prováveis emissões no ar, ruído e odores, assim como análises físico-químicas da água e observações sobre a fauna. Embora tenha mapeado os pontos que apresentassem erosão, a densidade e a dominância da flora foram tratadas teoricamente.

Já o EIA-RIMA apresentado acrescenta muito pouco às observações de parâmetros regionais, utiliza os mesmos dados do PPRA, quando trata dos ruídos e das emissões, não apresenta análises físico-química das águas e trata também da flora e da fauna de forma teórica em relação a sua densidade e dominância.

Apresenta ao final uma série de ações voltadas a mitigação dos impactos observados sem projetar uma medida do desempenho destas ações.

4.4 Discussão dos resultados

E por fim, o que se observa é que estas duas empresas não conseguiram manter controles sólidos para o gerenciamento dos seus negócios, tornando a discussão ambiental uma questão imperceptível para os seus proprietários, que se vêem em situação gerencial difícil.

A gestão ambiental e a sua avaliação de desempenho, ora preconizada, como validação deste estudo, poderia ser um auxiliar na organização dessas empresas.

4.4.1 Com relação a proposta de avaliação de desempenho ambiental

No início deste trabalho procurou-se demonstrar que o desenvolvimento de indicadores de desempenho ambiental favorecem a uma melhor decisão empresarial,

sendo significativos na obtenção de melhoria contínua e na evolução da estratégia empresarial.

A empresa é forçada pela concorrência a criar indicadores de desempenho somente de cunho financeiros, sendo levada a implementar estratégias para a competição no mercado, somente levando em conta o aspecto do custo. Analisa o seu processo produtivo, o aprendizado organizacional, tanto do funcionamento (processo produtivo), quanto das relações humanas, desenvolvendo um entendimento da questão ambiental também baseado em custos, do ponto de vista dos gastos.

As dimensões da qualidade, da proteção ao ambiente natural, da saúde e da segurança ao colaborador não são entendidas como fatores de sucesso da empresa.

Não conseguem compreender estrategicamente que os indicadores para o controle dos seus processos, não só das alterações ambientais, mas para a saúde e segurança ocupacional e para a qualidade do seu processo produtivo, reduz custos, auxiliando no reconhecimento dos pontos críticos da produção, definindo responsabilidades e padrões a seguir.

Ao aplicar o raciocínio de ABREU (2001) tem-se empresas com condutas ambientais fracas, onde se desenvolvem indicadores qualitativos, em detrimento dos quantitativos. Estas condutas podem ser identificáveis através das respostas dadas as primeiras perguntas (política ambiental, SGA, SGR e SGL). As suas respostas parecem fortalecer os aspectos quantitativos da avaliação de desempenho ambiental.

4.4.2 Para a indústria da extração de areia

No seu conjunto, as empresas de extração de areia da região, podem ser beneficiadas com os indicadores aqui desenvolvidos, pois a ADA irá criar um ambiente favorável a competição regional, agregando valor ao produto e a imagem do setor de extração de areia.

Com a aplicação deste modelo, as empresas que antes se apresentavam reativas, podem se submeter a quatro patamares de comparação, entre os seus desempenhos individuais.

Assim tem-se :

1. empresas no patamar de reatividade;
2. empresas em início de implantação de ADA;
3. empresas na etapa de consolidação da ADA (até o terceiro ano de implantação);
4. empresas pró-ativas (após o quarto ano de implantação).

Por outro lado, para os órgãos ambientais, poderá representar uma maneira de avaliar e de obter conformidade, tanto em relação aos dispositivos da legislação, quanto aos parâmetros de fiscalização utilizados por estes órgãos.

A região das minerações onde foi aplicado o questionário, é por força de lei uma Área de Proteção Ambiental – APA, admitindo vários tipos de usos do solo, desde que regulados por critérios técnicos. Desta maneira, a ADA pode se revelar um excelente guia regulador para a discussão dos critérios de utilização do solo na região.

5. Conclusões e recomendações

5.1 Introdução

Este trabalho encerra-se apontando como válida a utilização de avaliação de desempenho ambiental como instrumento de gestão ambiental de uma empresa de extração de areia pelo método da dragagem. Os indicadores foram obtidos graças a um estudo comparativo dos impactos ambientais deste modo de extração, com a bibliografia encontrada a respeito de ADA, cumprindo o seu objetivo geral.

O conjunto de indicadores para se estabelecer a ADA, se mostrou robusto para avaliar o desempenho ambiental dos “portos” de areia, uma vez que foi de fácil aplicação e entendimento, necessitando de algum tempo de adaptação e de discussão da nomenclatura técnica empregada.

Estes indicadores foram obtidos através de uma fundamentação conceitual, proporcionando uma visão abrangente do impacto ambiental da extração de areia, pelo método de dragagem, em leito de rio.

No capítulo anterior, ao final, pode-se classificar o desempenho ambiental das empresas, o que nos leva a algumas reflexões:

- As duas minerações não possuíam informações que possibilitaram responder ao questionário;
- As empresas não possuíam dados confiáveis em relação aos indicadores qualificáveis (política ambiental, SGA, SGR, SGL e administração do produto).
- A não apresentação dos dados qualificáveis prejudicou a apresentação dos indicadores quantificáveis, pois se não há política ambiental, não há prática ambiental, sem a prática não há dado a ser coletado.

- Estes dados deveriam vir, em primeiro lugar, da aplicação eficiente da primeira parte dos indicadores, os indicadores não quantificáveis (política ambiental, sistema de gestão ambiental, sistema de gestão de risco, sistema de gestão legal e administração do produto);
- A segunda parte, os indicadores quantificáveis, foi prejudicada pela não apresentação dos indicadores acima citados.

Portanto, os quesitos apresentados como indicadores se mostraram aplicáveis para a qualificação do desempenho ambiental das empresas, estabelecendo na sua aplicação uma primeira classificação do desempenho ambiental, a de reativa.

Por outro lado, mostrou-se também eficaz como início de uma maior discussão de indicadores ambientais para a comparação entre as empresas (*benchmarking*).

As condutas ambientais dessas empresas são identificáveis em qualitativas e quantitativas, levando a percepção de que em tese, os indicadores qualitativos estão mais associados com as condutas ambientais e os indicadores quantitativos, relacionam-se mais com a performance.

Por outro lado, também em tese, observa-se que os indicadores qualitativos precedem os quantitativos, uma vez que as duas empresas questionadas, primeiramente se mostram pressionadas pelas forças externas a ela, o que gera no seu interior uma determinação de superação desta pressão. Daí nascem as orientações de política ambiental e de quantificação, através dos indicadores da condição ambiental.

5.2 Conclusões

Tratando-se de uma pesquisa, que procura estabelecer indicadores de desempenho ambiental para as extrações de areia, pelo método da dragagem, em leito de rio, conseguiu-se identificar um nível de desempenho reativo, não podendo desenvolver outros níveis de desempenho devido a falta de informação do empresariado, dos gerentes locais e dos técnicos envolvidos.

Assim a série de indicadores propostos permite que possa efetuar uma medição do desempenho ambiental destas minerações. Podendo inclusive dividi-las em quatro classes de comportamento do seu desempenho ambiental, a saber :

- a) reativa;
- b) em início de implantação;
- c) após três anos de implantação, com os eu sistema de avaliação e desempenho já sedimentado;
- d) pró-ativa.

5.3 Recomendações para estudos futuros

Como continuação dos estudos, tem-se que será necessário aplicar o mesmo questionário em outras minerações do mesmo gênero (extração de areia por dragagem, em leito de rio), mas em outros locais para observar se o seu comportamento é o mesmo. Num segundo momento, em outros modelos de extração (extração de areia em cava e à seco, entre outras) e aplicar em minerações de outros minerais (argila, basalto, entre outros) para verificar se ainda se conservam validos os resultados aqui relatados, como medida do desempenho ambiental para pequenas minerações.

Além disso, deve apontar para a elaboração de programas de treinamento do empresariado, além de palestras para os colaboradores e, a partir dos resultados levantados, procurar uma melhor forma de gerenciamento da questão ambiental e seus corolários, superando o estado atual.

Referências bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT Caracterização de cargas poluidoras na mineração (projeto 1:602.02 – 006) Procedimento – 1.º Projeto de normas, out, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT Sistema de Gestão Ambiental – Especificações e diretrizes para uso : NBR/ISO 14.001. São Paulo:ABNT, out. 1996.

ALMEIDA, Josimar Ribeiro; **MELLO**, Cláudio dos S.; **CAVALCANTI**, Yara, Gestão ambiental : planejamento, avaliação, implantação, operação e verificação. Rio de Janeiro:Thex, 2000.

ANDRADE, Rui Otávio Bernardes de; **TACHIZAWA**, Takeshy e **CARVALHO**, Ana Barreiros de. Gestão ambiental – enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável, São Paulo:Makron, 2000.

BRASIL, Lei nº 6.514, de 22/12/1977, altera o capítulo V do título II, da Consolidação das Leis do Trabalho relativo à segurança a medicina do trabalho. Manuais de legislação Atlas, São Paulo:Atlas, 1999.

BRUSCHI, Denise Marília e **PEIXOTO**, Mônica Campolina Diniz, Extração de areia, cascalho e argila – Técnicas e controle ambiental, Belo Horizonte:Fundação Estadual de Meio Ambiente, in: Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios, V.4, 1997.

CALLENBACH, Ernest; **CAPRA**, Fritjof; **GOLDMAN**, Lenore; **LUTZ**, Rudiger; **MARBURG**, Sandra; Gerenciamento ecológico (ecomangement), Gua do Instituto Elmwood de auditoria ecológica e negócios sustentáveis, São Paulo:Cultrix Amaná, 9 ed. 1999.

CARO, Nauri Miguel Heriberto e **RADOS**, Gregório Jean Varvakis, As medidas de desempenho como base para a melhoria contínua de processos: o caso da Fundação de Amparo à pesquisa e Extensão Universitária, dissertação, Florianópolis:FAPEU, 1998

CARVALHO, Alexandre Bruno Moreno de, Foco na qualidade, meio ambiente, saúde e segurança, in: Revista Banas Ambiental, pág. 46 a 52, dezembro/2000.

CARVALHO, L. Nelson, **MATOS**, Emanuel Rodrigues de e **MORAES**, Romildo de Oliveira Contabilidade Ambiental, apostila, s.d.

CARVALHO FILHO, Elcio Teixeira de, Prevenção de perdas, apostila, 1998.

CASTRO, Armando G. B. de, Ações corretivas e preventivas para a harmonização das atividades de mineração com a preservação do meio ambiente, em Nova Lima, MG. In : Curso de controle da poluição na mineração : Alguns aspectos, vol. 2, DNPM, Brasília, 1986, p. 09-24.

CAVALIERI, Ângelo Salvatore Avaliação de desempenho ambiental : uma proposta de relatório e indicadores de desempenho ambiental para a divulgação dos resultados das empresas, dissertação , Rio de Janeiro: UFRJ, 1997.

COHEN, Mark A., **FENN**, Scott A. e **KONAR**, Shameek Environmental and financial performance: Are they related ?, in : http://www.vanderbilt.edu/VCEMS/papers/env_perf.html, consultado em 31/07/2000.

CONAMA, Resolução n.º 001, de 23 de janeiro de 1986, dispõem sobre a elaboração de definições, responsabilidades, critérios básicos e as diretrizes gerais para a implementação da Avaliação de Impacto Ambiental, como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente., in : Diário Oficial da União, de 17/02/86, pág. 2548.

CONAMA, Resolução nº 020, de 18/06/1986, dispõem sobre a classificação das águas doces, salobras e salinas do território nacional, in: Coletânea de Legislação Ambiental, 1995.

CONAMA, Resolução n.º 010, de 14 de dezembro de 1988, dispõem sobre o zoneamento ecológico-econômico das APA's e da outras providências, in: Coletânea de Legislação Ambiental, 1995.

CREA – PR, Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura, Ato n 45/97 – Classifica as minerações de areia segundo limites de produção, 16/09/1997.

CZAJA, Maurício Camargo, Implementação requer administração pró-ativa, in: Banas ambiental, revista, nº 12, pág. 46 a 50, São Paulo:Bananas, 2001.

D'AVIGNON, Alexandre. Normas ambientais ISO 14000 : como podem influenciar sua empresa, Rio de Janeiro:CNI, 1995

DEMAJOROVIC, Jacques e **SANCHES**, Carmen Silvia. Educação e indicadores ambientais : perspectivas para as organizações. V Encontro Nacional Empresarial e Meio Ambiente, anais, de 17 a 19 de novembro de 1999, FEA/USP.

DeSIMONE, Livio D. e **POPOFF**, Frank. Ecoefficiency, the business link to sustainable development, Word Business Council for Sustainable development:MIT, 1997.

DeCICCO, Francesco, Introdução aos sistemas de gestão (qualidade, meio ambiente, segurança e saúde), workshop, São Paulo:Risk tecnologia, 1995

DOWN, C.G. ,STOCKS, J. Environmental Impact of mining, reprinted, London: Aplied Science Published, 1978.

FERREIA, Araceli de Souza. Contabilidade ambiental Custos ambientais – uma visão de sistema de informação, in: http://www.wwiuma.org.br/contb_ambiental_af.htm, consultado em 16/02/2002.

GALVÃO FILHO, João Baptista, Gestão de risco ambiental, in: Banas ambiental, revista, nº 12, pág. 32 a 41, São Paulo:Banas, 2001.

FUNDACENTRO. Curso de engenharia do trabalho, vários volumes, 1981.

GAZETA MERCANTIL, Gestão Ambiental – compromisso da empresa, 8 fascículos, 1996.

GIL, Antonio C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 4 ed. São Paulo :Atlas, 1995.

GREGORIS, João Carlos D.M.C. Curso sobre técnicas qualitativas de análise de risco, apostila, 1994.

GUERRA, Antônio José Teixeira e **CUNHA**, Sandra Baptista da Cunha (org.) Geomorfologia e meio ambiente, Rio de Janeiro:Bertrand Brasil, 1996.

HARRINGTON, H. James e **KNIGHT**, Alan. A implementação da ISO 14000 – Como atualizar o seu sistema de gestão ambiental com eficácia. São Paulo:Atlas, 2001.

HRONEC, S. M. Sinais Vitais, São Paulo:Makron, 1994.

JOHR, Hans, O verde é negócio, São Paulo:Saraiva, 1994.

JUCHEN, Peno Ari, Introdução à gestão, auditoria e balanço ambiental para empresas,Curitiba, xerox, 1995.

JUCHEN, Peno Ari (coord.), GIMA, guia de indicadores e métodos ambientais, Curitiba:IAP/GTZ. 1992.

KAPLAN, Robert S. e NORTON, David P. A estratégia em ação – Balanced Scorecard. Rio de Janeiro:Campus, 1997

KINLAW, Dennis C. A empresa competitiva e ecológica – estratégias e ferramentas para uma administração consciente, repsonsável e lucrativa. São Paulo: Makron, 1997.

KONAR, Shameek e **COHEN**, Mark A., Does the market value environmental performance ?, in: http://www.vanderbilt.edu/VCEMS/papers/mkt_value.html, consultado em 31/07/2000.

KOPEZINSKI, Isaac, Mineração x meio ambiente – considerações legais, principais impactos ambientais e seus processos modificadores. Porto Alegre : Ed. Universidade/UFRGS, 2000.

LEMOS, Antônio Carlos P. N. ; **CAMPOS**, Heraldo C. N. S.; **BITTAR**, Omar Yazbek e **MONFORT**, Roberto Antônio. Planejamento e manejo minerário: uma proposta para a participação do município no ordenamento e desenvolvimento da mineração. Bol. Téc. SUDELPA, 1986.

MACHADO, R. G. (coordenador) Plano de Controle Ambiental (F. Andreis e Cia Ltda, Porto Figueira, Vila Alta), relatório, 1998.

MACHADO, R. G. (coordenador) , Plano de Controle e Recuperação Ambiental (Porto Camargo – Lira Mineração Ltda, Icaraíma, PR), relatório, 1998 a.

MACHADO, R. G. (coordenador) Avaliação de impacto ambiental (Grupo Andreis, Grupo D’agostini, Grupo Pawlowski e Grupo Requião), relatório, 2000.

MARTINS, Eliseu e **de LUCA**, Márcia Mendes Ecologia via contabilidade, in: Conferência Interamericana de contabilidade, Anais, Santo Domingo, 1993.

MEDEIROS, Maria Lúcia M. B. Considerações sobre avaliação de impactos ambientais em ecossistemas terrestres in: MAIA – Manual de avaliação de impactos ambientais. Curitiba:SEMA/IAP/GTZ, 1995.

METCALF, Kim R.; **WILLIAMS**, Phillip L. ; **MINTER**, J. Robert; **HOBSON**, Chris M., An assessment of corporate environmental programs and their performance measurement systems, in: Journal of Environmental Health, vol. 58, n.2, p.9 a 17, 1995.

METCALF, Kim R. ; **WILLIAMS**, Phillip L.; **MINTER**, J. Robert; **HOBSON**, Chris M. , Environmental Performance Indicators for enhancing environmental management, in: Total Quality Environmental Management, Vol. 5, n.4, p. 7 a 11, 1996.

METCALF, Kim R., **WOODALL**, W. Robert, **HOBSON**, Chris M. e **WILLIAMS**, Philip L. Environmental Performance measurement : A case study, in: Environmental Quality Management, vol. 5, n.5, p. 27 a 37, 1996a.

MINEROPAR (Minerais do Paraná) Mineração e Meio ambiente, Curitiba, Governo do Estado do Paraná, 1991.

MINISTÉRIO do AMBIENTE da ALEMANHA (Federal Environmental Agency). A guiyde to corporate environmental indicators, 1997.

MOURA, Luiz Antônio Abdalla de. Qualidade e gestão ambiental – sugestão para implantação das normas ISO 14.000 nas empresas. São Paulo:Juarez de Oliveira, 2002.

MULLER, A. C., Hidrelétricas, meio ambiente e desenvolvimento. São Paulo:Makron, 1995

PARIZOTTO, José Antônio.O gerenciamento ambiental:estudo de caso de cinco empresas de mineração no Brasil. Rio de Janeiro:CNPq/CETEM, 1995.

PORTO, Cláudio, Uma introdução ao planejamento estratégico, in: Boletim técnico do Senac, <http://www.senac.br/boletim/boltec35.htm>, consultado no dia 20/03/2001.

RADOS, Gregório J. V. ; DIAS, Paulo M.; CARO ÑAURI, Miguel; NERES, Wudson Anthony, Gerenciamento de processos, curso de mestrado em engenharia de produção, gestão da qualidade ambiental, UFSC, PPGE, apostila, 2000.

REIS, Maurício J. L. ISO 14.000 – Gerenciamento ambiental, um novo desafio para a competitividade. São Paulo:Qualitymark, 1995

SANCHEZ, Luiz Enrique.Desengenharia – O passivo ambiental na desativação de empreendimentos industriais. São Paulo:Universidade de São Paulo, 2001.

SEBRAE, A questão ambiental – o que todo empresário precisa saber, Brasília:SEBRAE, 1996.

SILVA, H. V., Plano de Recuperação Ambiental – “Porto de Areia : PACAJÁS”, documento utilizado pelo IAP (Instituto Ambiental do Paraná) para emissão da licença de funcionamento, 1992.

SILVA, H. V., Alterações da qualidade das águas superficiais pela exploração de areia no município de Itaquaquecetuba – SP. In : Boletim de Geografia – UEM, n.01, Maringá, 1996, p. 01 – 06.

SILVA, H. V.; Mineração e planejamento ambiental:uma experiência na região da grande São Paulo e uma proposta de metodologia. Rev. UNIMAR – UEM, n.19, vol. 4, Maringá:EDUEM, 1997, p. 1149 a 1162.

SILVA, H. V. (coord.) Avaliação de Impacto Ambiental EIA-RIMA (Mineração Floresta – Guaira, PR) relatório, 2000.

SILVA, H. V. As metodologias de análise de risco, monografia de especialização em engenharia de segurança, Maringá:UEM, 2000a.

SILVA, H. V. e MACHADO, João A. de P., Plano de Recuperação Ambiental – Olaria : Gilmar Peterman, relatório, 1992.

SILVA, H. V. e RADOS, G. Varvakis, O Gerenciamento de processos como um método de avaliação de impactos ambientais, anais do VIII Encontro da Seção Brasileira da IAIA (International Association for Impact Assessment), de 23 a 26 de novembro de 2000, Palhoça, SC ,não impresso.

SILVA, Valéria de Cássia, Estudo das condições de saneamento do Balneário de Canasvieiras, visando ao gerenciamento ambiental, dissertação, PPGEF, UFSC:Florianópolis, 2000.

SIMM, Sandra. A consciência e o gerenciamento ambiental com formadores da estratégia. Londrina:UNOPAR, xerocópia, 2000.

VALLE, Cyro Eyer. Qualidade ambiental – o desafio de ser competitivo protegendo o meio ambiente. São Paulo:Pioneira, 1995.

VITERBO JÚNIOR, Ênio Sistema Integrado de Gestão Ambiental : como implementar um sistema de gestão que atenda à norma ISO 14000, a partir de um sistema baseado na norma ISO 9000, São Paulo:Aquariana, 1998

WINSSEMIUS, Pieter Em busca de uma agenda empresarial para a transformação do desempenho ambiental, encarte da Revista Novo Ambiente, outubro, 1997.

Anexo 1

Desta maneira seguem descritos abaixo, em forma de perguntas e/ou coleta de dados numéricos os seguintes indicadores propostos:

1. Política ambiental

Existe política ambiental, apresenta metas, escopo, tem data de introdução, período de validade ou revisão ?

Existe referência explícita à questão da melhoria ambiental contínua ?

Sim / Não / Em andamento

2. Sistema de gestão ambiental

Apresenta gerência estruturada, incluindo responsabilidade organizacional com planos de ação e de treinamento ?

Sim/ Não/ Em andamento

3. Sistema de gestão de risco

Apresenta planos descrevendo acidentes e plano de prevenção de risco ambiental PPRA (Lei n. 6514 / 77), descreve programas de prevenção a riscos ?

Sim/ Não/ Em andamento

4. Conformidade legal

Quanto e quais são os processos judiciais, envolvendo questões ambientais ?

Qual o número de multas e seu total em valor monetário?

nº _____ valor _____

Apresenta um relatório das conformidades e das não conformidades ?

Sim /Não Em andamento

Qual o número de comunicações ou notificações do órgão ambiental ?

nº _____

5. Administração do produto

Quais as inovações (ecoeficiência, design ambiental, novos produtos e processos) ?

- Número de projetos _____

Quais os programas de cooperação que existem ?

- Número de programas _____
- Número de estratégias operacionais em qualidade ambiental _____
- Número de pessoas da comunidade envolvidas _____

Apresenta avaliação crítica destes programas de cooperação ?

Sim/não/em andamento

Existem programas de redução de resíduos ?

De emissões gasosas ?

De emissões líquidas ?

De reciclagem de material e o custo associado ?

De programa de eficiência energética ?

- Sim/não/em andamento

6. Apresenta outros programas ? (educação ambiental, concursos em escolas, patrocínios culturais)

- Sim/não/em andamento
- Número de participantes

Qual o número de participantes em projetos ambientais (para o governo ou ONG's) ?

7. Desempenho financeiro

Total em moeda corrente da movimentação e total de investimentos e sua relação, medidos no ano fiscal

- \$/\$, por mês e acumulados no ano fiscal _____

Total gasto em programas ambientais, total dos investimentos e sua relação, medidos no ano fiscal

- \$/\$, por mês e acumulados no ano fiscal _____

Total gasto em energia elétrica, relacionado com a quantidade de areia produzida, medidos no ano fiscal

- \$/tonelada, por mês e acumulados no ano fiscal _____

Total gasto em combustível (à base de petróleo) em relação a quantidade de areia produzida, agrupados no ano fiscal

- \$/tonelada, por mês e acumulados no ano fiscal _____

Total consumido na frota, em combustível em relação a quantidade de areia produzida, agrupadas no ano fiscal

- litros/tonelada, por mês e acumulado no ano fiscal _____

8. Desenvolvimento ambiental

○Ar

Contaminantes (resolução CONAMA)

Ruídos (expresso no PPRA)

Odores (presença ou não)

○Água

Contaminantes (resolução CONAMA)

○Solos

Focos de erosão (apresenta ou não)

Áreas propícias à erosão (apresenta ou não)

○Flora

Qualidade (apresenta mapeamento ?)

- Quais espécies por metro quadrado

Quantidade (existe um acompanhamento ?)

- número por metro quadrado

○Fauna

Qualidade (apresenta mapeamento ?)

- descritivo das espécies
- número de espécies no entorno da mineração e na área de lavra

Quantidade em toda área da mineração (existe um acompanhamento ?)

○Homem

Indicadores de saúde

Vacinação

- participa de campanhas de vacinação (sim/não/em andamento)
- presença de doenças ligadas a saúde pública no ano fiscal (número e tipo)

○Indicadores de habitação

Qualidade

- Serviço de distribuição de água (sim/ não/ em andamento)
- e de tratamento de esgoto (sim/ não/ em andamento)

Posto de saúde nas proximidades (sim/ não/ em andamento)

Escola nas proximidades (sim/ não/ em andamento)